

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-164671

(43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.Cl. H01L 21/68

B05C 11/08

B05C 13/02

B65G 1/00

G02B 5/20

G03F 7/16

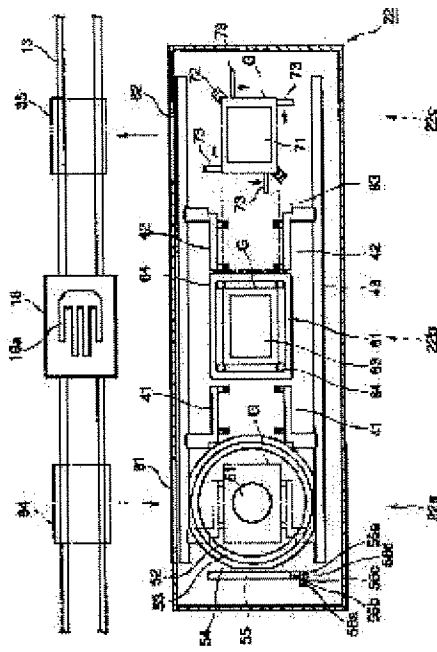
G03F 7/30

H01L 21/304

(21)Application number : 10-337053 (71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 27.11.1998 (72)Inventor : HONDA YOICHI
SHIMOMURA YUJI
TANAKA YUKINOBU
ARAKI SHINICHIRO
SAKAI MITSUHIRO

(54) SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate processing apparatus which can control resist coating and subsequent treatments continuously, without having adverse effect on a substrate according to the timing of movement of a main transfer device for transferring the substrate throughout a entire system.

SOLUTION: This substrate processing device is provided with a resist-coating unit 22a for coating a resist onto a substrate G, a drying unit 22b for drying the resist-coated substrate G in a non-heating state, a substrate carry-in port 81 for carrying in the substrate G to the coating

unit 22a, a substrate carry-out port 82 for carrying the treated substrate G out to the outside of the device, unit-to-unit transfer mechanisms 41 and 42 for transferring the substrate G from resist coating unit 22a to the drying unit 22b and transferring it from the substrate take-out port 82 to a position where the substrate G can be carried out, and a controller for controlling the transfer of substrate by means of the transfer mechanisms 41 and 42, according to the arrival timing of the main transfer device 18 to a substrate carry-out position 85.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.11.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Are the processor which is built into the processing system for performing two or more processings to a substrate, and performs two processings at least, perform predetermined processing which is different in a substrate, respectively, and even if few, the 1st and the 2nd processing unit, By the main transport device which covers said whole processing system and conveys a substrate The substrate carrying-in port for carrying in a substrate to said 1st processing unit, The substrate taking-out port for taking out the substrate after processing termination out of equipment, and the conveyance device which conveys the carried-in substrate from said 1st processing section to the 2nd processing section, and is conveyed in the location which can further be taken out from a substrate taking-out port, The substrate processor characterized by providing the control means which controls substrate conveyance within the equipment by said conveyance device according to the timing by which said main transport device comes to the location corresponding to said substrate taking-out port.

[Claim 2] The 1st conveyance arm to which said conveyance device conveys a substrate from said 1st processing section to said 2nd processing section, It has the 2nd conveyance arm which conveys the substrate after processing termination in said 2nd processing section. Said control means The substrate processor according to claim 1 characterized by making a substrate stand by on said 2nd conveyance arm or said 1st conveyance arm when said main transport device does not come to the location corresponding to said substrate taking-out port in predetermined time.

[Claim 3] It is the substrate processor according to claim 1 characterized by making a substrate stand by in said substrate standby section when not coming to the location corresponding to [provide further at least one substrate standby section which makes a substrate stand by temporarily, and / control means / said] said substrate taking-out port in said main transport device in predetermined time.

[Claim 4] Said substrate standby section is a substrate processor according to claim 3 characterized by being prepared after the 2nd processing unit, between the 1st processing unit and the 2nd processing unit, or in these both.

[Claim 5] In resist spreading / development system equipped with two or more processing units for performing a series of processings in which apply a resist to a substrate and development after the exposure to a resist is performed The resist spreading unit for being a substrate processor for applying a resist to a substrate and drying, and applying a resist to a substrate, By the desiccation processing unit for drying substantially the substrate with which the resist was applied in the resist spreading unit in the state of un-heating, and the main transport device which covers said whole processing system and conveys a substrate The substrate carrying-in port for carrying in a substrate to said spreading processing unit, and the substrate taking-out port for taking out the substrate after processing termination out of equipment, The unit conveyance device in which pass along the inside of equipment, convey the carried-in substrate from said resist spreading unit to said desiccation processing unit, and it is conveyed in the location which can further be taken out from a substrate taking-out port, The substrate processor characterized by providing the control means which controls substrate conveyance within the equipment by said unit conveyance device according to the timing by which said main transport device comes to the location corresponding to said substrate taking-out port.

[Claim 6] The substrate processor according to claim 5 characterized by providing further the periphery resist removal unit which removes the resist which adhered to the periphery section of a substrate after desiccation processing in said desiccation processing unit.

[Claim 7] The 1st conveyance arm which conveys said unit conveyance device from said resist spreading unit to said desiccation processing unit, It has the 2nd conveyance arm which conveys the substrate after desiccation processing termination in said desiccation processing unit. Said control means The substrate processor according to claim 5 or 6 characterized by making a substrate stand by on said 2nd conveyance arm or the 1st conveyance arm when said main transport device does not come to the location corresponding to said substrate taking-out port in predetermined time.

[Claim 8] It is the substrate processor according to claim 5 or 6 characterized by making the substrate dried in said desiccation processing unit when not coming to the location corresponding to [provide further at least one substrate standby section which makes a substrate stand by temporarily, and / control means / said] said substrate taking-out port in said main transport device in predetermined time stand by in said substrate

standby section.

[Claim 9] Said substrate standby section is a substrate processor according to claim 8 characterized by being prepared after a desiccation processing unit, between a resist spreading processing unit and desiccation processing units, or in these both.

[Claim 10] Said desiccation processing unit is a substrate processor given in any 1 term of claim 5 characterized by having the reduced-pressure-drying device which dries the substrate with which the resist was applied in the state of reduced pressure thru/or claim 9.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to substrate processors, such as a color filter of a color liquid crystal display (LCD).

[0002]

[Description of the Prior Art] In manufacture of the color filter of a color liquid crystal display (LCD), the color resist of four colors (red, Green, blue, and black) is applied to the substrate of a glass rectangle, this is exposed, and the color filter is formed with the so-called photolithography technique of carrying out the development of this.

[0003] In the photolithography process of such a color filter, spreading processing of a color resist, and exposure and a development are performed for every color. That is, for example, the color resist of red is applied and it carries out exposure and a development about this red, and subsequently the color resist of Green is applied, and it carries out exposure and a development about Green, and is carrying out similarly about blue and black after that.

[0004] Therefore, for every processing of each color, washing, spreading, exposure, and the processing unit of development are needed, and washing of each color, spreading, exposure, and the processing unit of development are arranged continuously, and are continuously processed toward the lower stream of a river from the upstream.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, by spreading and a development system which was mentioned above, in case two or more color resists are applied to one color filter Since it is necessary to prepare washing, spreading, exposure, and the processing unit of development, and to prepare two or more sets of washing corresponding to the number of colors, spreading, exposure, and the processing unit of development for every color, While a facility configuration grows large and the tooth

space in a clean room increases, a manufacturing cost will also soar.

[0006] Moreover, in the aligner which exposes the substrate which applied the color resist, there is a situation that an exposure mask must be exchanged more frequently than the case of a LCD substrate, for example, and it has been said that a conveyance arm must stand by during this exchange in a predetermined part.

[0007] Consequently, although the substrate which carried out resist removal processing is in the condition of delivering to a conveyance arm in a substrate taking-out port after applying a resist, this conveyance arm may be unable to come to a substrate taking-out location by the spreading system processing unit section. Moreover, the conveyance arm of Maine may be unable to come by predetermined timing to a substrate taking-out location for any reasons other than exchange of an exposure mask.

[0008] Also in this case, regardless of the situation of a conveyance arm, a series of processings of substrate carrying in to a spreading processing unit, resist spreading processing, and periphery resist removal processing are performed according to a predetermined sequence, as mentioned above. Therefore, if it will be in the condition that the substrate which applied the resist and carried out periphery resist removal processing cannot be taken out on a conveyance arm in the spreading system processing unit department The substrate by which resist spreading was carried out after that cannot be sent to the periphery resist removal processing unit of degree process, but while a throughput falls without the ability processing a consecutive substrate, a substrate must be left where a resist is applied.

[0009] This invention is made in view of the situation to cut, and according to the timing of migration of the transport device which covers the whole processing system and conveys a substrate, a series of two or more processings are controlled, and it aims at offering the substrate processor which can perform these processings continuously by the high throughput, without having a bad influence on a substrate. Moreover, according to the timing of migration of the main transport device which covers the whole processing system and conveys a substrate, resist spreading and subsequent processing are controlled and it aims at offering the substrate processor which can perform these processings continuously by the high throughput, without having a bad influence on a substrate.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, according to the 1st viewpoint of this invention, it is included in the processing system for performing two or more processings to a substrate. At least by the 1st and 2nd processing units and the main transport device which covers said whole processing

system and conveys a substrate which is a processor which performs two processings at least, and performs predetermined processing which is different in a substrate, respectively The substrate carrying-in port for carrying in a substrate to said 1st processing unit, The substrate taking-out port for taking out the substrate after processing termination out of equipment, and the conveyance device which conveys the carried-in substrate from said 1st processing section to the 2nd processing section, and is conveyed in the location which can further be taken out from a substrate taking-out port, The substrate processor characterized by providing the control means which controls substrate conveyance within the equipment by said conveyance device according to the timing by which said main transport device comes to the location corresponding to said substrate taking-out port is offered.

[0011] According to the 1st viewpoint of above-mentioned this invention, it responds to the timing by which the main transport device of a processing system comes to the location corresponding to a substrate taking-out port. Since substrate conveyance within the equipment by the conveyance device which conveys the substrate carried in in equipment from the 1st processing section to the 2nd processing section, and is conveyed in the location which can further be taken out from a substrate taking-out port is controlled If the substrate after the 2nd processing is completed when the main conveyance device of a system cannot come for the taking-out timing of a substrate to the location corresponding to a substrate taking-out port for example, is controlled to stand by to a position Between the standby, about a consecutive substrate, after processing in the 1st processing section, processing in the 2nd processing section can be performed continuously. Moreover, if the substrate after the 1st processing is completed is controlled to stand by to a position, it is avoidable to be able to perform 1st processing to a consecutive substrate, even when the substrate of precedence exists in the 2nd processing section, and to continue performing 2nd processing in the 2nd processing section for a long time. That is, since the main transport device of a processing system controls substrate conveyance within equipment according to the timing which comes to the location corresponding to a substrate taking-out port, there is no bad influence to the substrate by making a substrate stand by in the 1st processing section or the 2nd processing section, and the 1st processing and processing of the 2nd can be continuously performed as much as possible by the high throughput. What is necessary is on the other hand, just to process, without making a substrate stand by by the predetermined sequence, when the main conveyance device can come by predetermined timing to the location corresponding to a taking-out port.

[0012] In this case, the 1st conveyance arm which specifically conveys a substrate for

said conveyance device from said 1st processing section to said 2nd processing section, It shall have the 2nd conveyance arm which conveys the substrate after processing termination in said 2nd processing section. When said main transport device does not come to the location corresponding to said substrate taking-out port in predetermined time and said control means controls to make a substrate stand by on said 1st conveyance arm or said 2nd conveyance arm The substrate standby section which makes a substrate stand by temporarily is provided further. Or said control means When said main transport device does not come to the location corresponding to said substrate taking-out port in predetermined time, it can avoid actually unarranging [which makes a substrate stand by in the 1st processing section and the 2nd processing section] by controlling a substrate to make said substrate standby section stand by.

[0013] Moreover, it sets to resist spreading / development system equipped with two or more processing units for performing a series of processings in which apply a resist to a substrate and development after the exposure to a resist is performed according to the 2nd viewpoint of this invention. The resist spreading unit for being a substrate processor for applying a resist to a substrate and drying, and applying a resist to a substrate, By the desiccation processing unit for drying substantially the substrate with which the resist was applied in the resist spreading unit in the state of un-heating, and the main transport device which covers said whole processing system and conveys a substrate The substrate carrying-in port for carrying in a substrate to said spreading processing unit, and the substrate taking-out port for taking out the substrate after processing termination out of equipment, The unit conveyance device in which pass along the inside of equipment, convey the carried-in substrate from said resist spreading unit to said desiccation processing unit, and it is conveyed in the location which can further be taken out from a substrate taking-out port, The substrate processor characterized by providing the control means which controls substrate conveyance within the equipment by said unit conveyance device according to the timing by which said main transport device comes to the location corresponding to said substrate taking-out port is offered.

[0014] According to the 2nd viewpoint of above-mentioned this invention, it responds to the timing by which the main transport device of a processing system comes to the location corresponding to a substrate taking-out port. The substrate carried in in equipment is conveyed from a resist spreading unit to a desiccation processing unit. Since substrate conveyance by the unit conveyance device conveyed for example, to a periphery resist removal unit is controlled to the location which can further be taken out from a substrate taking-out port for example, when the main conveyance device of a

system cannot come for the taking-out timing of a substrate to the location corresponding to a substrate taking-out port. If the substrate after desiccation processing in a desiccation processing unit is completed is controlled to stand by to a position, spreading processing in a resist spreading unit can be performed about the substrate of consecutiveness between the standby, and desiccation processing in a subsequent desiccation processing unit can be performed continuously. Moreover, if the substrate after resist spreading processing is controlled to stand by to a position, it is avoidable that can perform spreading processing to a consecutive substrate even when the substrate of precedence exists in a desiccation processing unit, and a substrate stands by in a desiccation processing unit for a long time. Therefore, it is avoidable that can perform these processings continuously as much as possible by the high throughput, and it is left as it is, without sending the substrate which applied the resist to desiccation processing, or it is left in a desiccation processing unit, and the dryness of a resist changes extremely. What is necessary is just to process on the other hand also in this case, without making a substrate stand by by the predetermined sequence, when the main conveyance device can come by predetermined timing to the location corresponding to a taking-out port.

[0015] After carrying out prebaking processing of the substrate which applied the resist in the conventional, for example, color filter, substrate. Or the thing for which the configuration of the lift pin for laying a substrate in a heat-treatment unit, a lock-pin, etc. is imprinted by the substrate after exposing and carrying out the development of the substrate, Although the situation which cannot but discard a substrate arises when there is a possibility that thickness may become an ununiformity and the ununiformity of such an imprint or thickness arises. According to the 2nd viewpoint of above-mentioned this invention, promptly after spreading of resist liquid. Since a request can carry out time amount desiccation of the processed substrate in the condition of not heating, substantially, the solvent in resist liquid can be made to be able to emit appropriately, desired dryness can be realized, and the problem that the imprint of a pin etc. arises or the ununiformity of resist thickness arises can be solved.

[0016] In this case, since the periphery resist of a substrate is [a substrate] continuously removable after desiccation in the state of un-heating by preparing the periphery resist removal unit which removes the resist which adhered to the periphery section of a substrate after desiccation processing in said desiccation processing unit, the removal effectiveness of a periphery resist can be raised.

[0017] Moreover, the 1st conveyance arm which conveys said unit conveyance device from said resist spreading unit to said desiccation processing unit, It shall have the 2nd

conveyance arm which conveys the substrate after desiccation processing termination in said desiccation processing unit. When said main transport device does not come to the location corresponding to said substrate taking-out port in predetermined time and said control means controls to make a substrate stand by on said 1st conveyance arm or said 2nd conveyance arm Or the substrate standby section which makes the substrate by which desiccation processing was carried out in said desiccation processing unit stand by temporarily is provided further. When said main transport device does not come to the location corresponding to said substrate taking-out port in predetermined time and said control means controls the substrate dried in said desiccation processing unit to make said substrate standby section stand by It can prevent effectively that it is left by the substrate to a resist spreading unit or a desiccation processing unit, and desired desiccation processing is not performed.

[0018] Moreover, desiccation in the condition of not heating can be easily performed by having the reduced-pressure-drying device which dries the substrate with which the desiccation processing unit dried in the state of un-heating was applied to the resist in the state of reduced pressure.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail with reference to an accompanying drawing. Drawing 1 is the top view showing spreading and the development system of the color filter of LCD with which this invention is applied.

[0020] The cassette station 1 in which the cassette C by which this spreading and development system hold two or more substrates G is laid, The processing section 2 equipped with two or more processing units for performing a series of processings which include resist spreading and development in Substrate G, It has the interface section 3 for delivering Substrate G between aligners (not shown), and the cassette station 1 and the interface section 3 are arranged to the both ends of the processing section 2, respectively.

[0021] The cassette station 1 is equipped with the conveyance device 10 for conveying Substrate G between Cassette C and the processing section 2. And carrying-in appearance of Cassette C is performed at the cassette station 1. Moreover, in the conveyance way 10a top in which the conveyance device 10 was formed along the array direction of a cassette, it has the movable conveyance arm 11 and conveyance of Substrate G is performed by this conveyance arm 11 between Cassette C and the processing section 2.

[0022] The processing section 2 is divided into pre-stage 2a, inside step 2b, and

post-stage 2c, it has the conveyance ways 12, 13, and 14 in the center, respectively, and each processing unit is arranged in the both sides of these conveyances way. And the junction sections 15 and 16 are formed among these.

[0023] a pre-stage -- two -- a -- conveyance -- a way -- 12 -- meeting -- being movable -- main -- a transport device -- 17 -- having -- **** -- conveyance -- a way -- 12 -- one side -- **** -- two -- a ** -- washing -- a unit (SCR) -- 21 -- a -- 21 -- b -- arranging -- having -- **** -- conveyance -- a way -- 12 -- the other side -- **** -- a refrigeration unit (COL) -- 25 -- the upper and lower sides -- two -- a step -- a laminating -- carrying out -- having -- becoming -- heat-treatment -- a unit -- (-- H.P. --) -- 26 -- and -- a refrigeration unit (COL) -- 27 -- arranging -- having -- **** .

[0024] Inside step 2b is equipped with the movable main transport device 18 along the conveyance way 13. Moreover, to the one side of the conveyance way 13 Resist spreading processing (unit CT) 22a for applying a color resist, Desiccation processing unit (VD)22b which carries out reduced pressure drying of the substrate G after resist spreading in the state of un-heating, and edge remover (ER)22c which removes the color resist of the periphery section of Substrate G are arranged in one at this order, and constitutes the spreading system processing unit section 22. on the other hand -- conveyance -- a way -- 13 -- the other side -- **** -- two -- a step -- a laminating -- carrying out -- having -- becoming -- heat-treatment -- a unit -- (-- H.P. --) -- 28 -- heat-treatment -- a unit -- cooling -- processing -- a unit -- up and down -- a laminating -- carrying out -- having -- becoming -- heat-treatment -- a refrigeration unit (H.P./COL) -- 29 -- and -- a refrigeration unit (COL) -- 30 -- arranging -- having -- **** . In addition, about desiccation processing unit (VD)22b, it mentions later.

[0025] Post-stage 2c is equipped with the movable main transport device 19 along the conveyance way 14. Furthermore, to the one side of the conveyance way 14 Three development units 24a, 24b, and 24c are arranged. Two the heat-treatment and the refrigeration units 32 and 33 (H.P./COL) with which it comes to carry out the laminating of the heat-treatment unit 31 which comes to carry out a laminating, and a heat-treatment unit and a cooling processing unit to two steps of upper and lower sides at the other side of the conveyance way 14 up and down are arranged.

[0026] In addition, the processing section 2 has structure which arranges only a spinner system unit like washing processing unit 21a, resist processing unit 22a, and development unit 24a to one side across a conveyance way, and arranges only heat system processing units, such as a heat-treatment unit and a cooling processing unit, to an another side side.

[0027] Moreover, the drug solution supply unit 34 is arranged and the tooth space 35 for

a maintenance is further provided for the part by the side of spinner system unit arrangement of the junction sections 15 and 16.

[0028] The above-mentioned main transport device 17 has carrying in and taking out of Substrate G to each processing unit of pre-stage 2a, and the function to deliver Substrate G between the junction sections 15 further while it has conveyance arm 17a and delivers Substrate G between the arms 11 of the conveyance device 10. Moreover, the main transport device 18 has carrying in and taking out of Substrate G to each processing unit of inside step 2b, and the function to deliver the substrate G between the junction sections 16 further while it has conveyance arm 18a and delivers Substrate G between the junction sections 15. Furthermore, the main transport device 19 has carrying in and taking out of Substrate G to each processing unit of post-stage 2c, and the function to deliver the substrate G between the interface sections 3 further while it has conveyance arm 19a and delivers Substrate G between the junction sections 16. In addition, the junction sections 15 and 16 function also as a cooling plate.

[0029] The interface section 3 is equipped with the conveyance device 38 in which carrying-in appearance of the substrate G between the extension 36 which holds a substrate temporarily in case a substrate is delivered between the processing sections 2, two buffer stages 37 which were further established in the both sides and which arrange a buffer cassette, and these and aligners (not shown) is performed. In the conveyance way 38a top in which the conveyance device 38 was formed along the extension 36 and the array direction of the buffer stage 37, it has the movable conveyance arm 39 and conveyance of Substrate G is performed by this conveyance arm 39 between the processing section 2 and an aligner. Thus, by collecting each processing unit and unifying, space-saving-izing and the increase in efficiency of processing can be attained.

[0030] Thus, in spreading and the development system constituted, the substrate G in Cassette C is conveyed by the processing section 2, and scrubber washing is performed in the washing units (SCR) 21a and 21b of pre-stage 2a, and in the processing section 2, first, after stoving is carried out by one of the heat-treatment units (H.P.) 26, it is cooled by one of the refrigeration units (COL) 27.

[0031] Then, Substrate G is conveyed by inside step 2b, a color resist predetermined by resist spreading (unit CT) 22a is applied, desiccation processing is carried out by desiccation processing unit (VD)22b, and the excessive color resist of the periphery of Substrate G is removed by edge remover (ER)22c. Then, prebaking processing is carried out by one of the heat-treatment units in inside step 2b (H.P.), and Substrate G is cooled with the refrigeration unit (COL) of the lower berth of units 29 or 30.

[0032] Then, Substrate G is conveyed by the aligner through the interface section 3 by

the main transport device 19 from the junction section 16, and a predetermined pattern is exposed there. And Substrate G is again carried in through the interface section 3, and a development is carried out by either of the development units (DEV) 24a, 24b, and 24c. The substrate G by which the development was carried out is cooled with a refrigeration unit (COL), after postbake processing is performed in one heat-treatment unit of the post-stage 2c (H.P.).

[0033] A series of processings for such every color are performed according to the recipe set up beforehand. For example, although Green, blue, and spreading, exposure and the development of black are performed one by one, the substrate G which spreading, exposure, and the development of red ended uses the nozzle of different color in spreading (unit CT) 22a so that it may mention later, and also is processed also almost like each color. The substrate of the completed color filter is held in the predetermined cassette on the cassette station 1 according to the main transport devices 19, 18, and 17 and the conveyance device 10.

[0034] Next, the resist spreading processing unit (CT) with which spreading and the development system of a color filter are equipped, the reduced-pressure-drying processing unit (VD), and the spreading system unit section 22 (substrate processor) which consists of an edge remover (ER) concerning the gestalt of this operation are explained. Drawing 2 and drawing 3 are the outline top views and outline side elevations showing a resist spreading processing unit (CT), a reduced-pressure-drying processing unit (VD), and the spreading system unit section that consists of an edge remover (ER).

[0035] As shown in drawing 2 and drawing 3, in the spreading system processing unit section 22, these resists spreading processing (unit CT) 22a, reduced-pressure-drying processing unit (VD)22b, and edge remover (ER)22c are installed in the same chamber, and can perform now resist spreading processing, reduced-pressure-drying processing, and periphery resist removal processing continuously. That is, the substrate G with which the color resist predetermined by resist spreading processing (unit CT) 22a was applied is conveyed by reduced-pressure-drying processing unit (VD)22b along with a guide rail 43 by the unit conveyance arm 41 of a pair, and the substrate G by which desiccation processing was carried out by this reduced-pressure-drying processing unit (VD)22b is conveyed by edge remover (ER)22c along with a guide rail 43 by the unit conveyance arm 42 of a pair.

[0036] Thus, reduced-pressure-drying processing unit (VD)22b is prepared in the lithography process of a color filter substrate for the configuration of the lift pin for laying a substrate in a heat-treatment unit, a lock-pin, etc. being imprinted by

Substrate G, and preventing such an imprint after resist spreading processing (unit CT) 22a, after carrying out prebaking processing of the substrate which applied the resist, or after carrying out a development. That is, it can prevent effectively that the solvent in a resist is emitted gradually, rapid desiccation like [in the case of heating and drying] does not arise, but can promote desiccation of a resist, without having a bad influence on a resist, and an imprint arises on a substrate by performing reduced pressure drying without heating after resist spreading.

[0037] In such the spreading system processing unit section resist spreading processing (unit CT) 22a The level pivotable spin chuck 51 which carries out adsorption maintenance of the substrate G, and the substrate G by which surrounded the upper limit section of this spin chuck 51, and adsorption maintenance was carried out at the spin chuck 51 of a parenthesis are surrounded. It has the lid (illustration abbreviation) put on upper limit opening of the rotation cup 52 of the shape of a closed-end opening cylindrical shape in which the upper limit section carries out opening, and the rotation cup 52, and the coating-machine cup 53 placed in a fixed position so that the periphery of the rotation cup 52 may be surrounded. And at the time of dropping of the color resist mentioned later, where a lid is opened, Substrate G rotates by the spin chuck 51, and at the time of diffusion of a color resist, the rotation cup 52 in the condition that the lid (illustration abbreviation) was closed rotates at the same time Substrate G rotates by the spin chuck 51. In addition, the outer covering 54 is formed in the periphery of the coating-machine cup 53.

[0038] Moreover, resist spreading processing (unit CT) 22a has the resist regurgitation nozzle arm 55 for carrying out the regurgitation of the color resist of four colors (red, Green, blue, and black) to the substrate G of a glass rectangle. At the time of dropping of a color resist, this resist regurgitation nozzle arm 55 rotates to the core of Substrate G. It has nozzle 56d of nozzle 56a of the color resist of red, nozzle 56b of the color resist of Green, blue nozzle 56c of a color resist, and the color resist of black, and thinner nozzle 56e at the tip of the resist regurgitation nozzle arm 55. Each nozzles 56a-56e are connected to the resist feed zone (illustration abbreviation) through the resist supply pipe (illustration abbreviation).

[0039] Thus, since it is constituted, after applying one color resist to Substrate G by one [color nozzles / 56a-56d], it is easy to perform spreading processing by ZURU of other colors. For example, even if the colors of the resist applied to the following substrate differ, it can respond easily only by changing a nozzle.

[0040] Desiccation processing unit (VD) The low chamber 61 and the upper chamber 62 which covers this and maintains an internal processing room airtightly are formed in

22b. The stage 63 for laying Substrate G is established in this low chamber 61. In each corner section of the low chamber 61 Four exhaust ports 64 are established and the exhaust pipe 65 (drawing 3) opened for free passage by this exhaust port 64 is connected to exhaust air pumps (illustration abbreviation), such as a turbo molecule exhaust air pump. By this The gas of the processing interior of a room between the low chamber 61 and an upper chamber 62 is exhausted, and it is constituted so that a predetermined degree of vacuum may decompress.

[0041] The stage 71 for laying Substrate G is established in edge remover (ER)22c which removes the resist adhering to a substrate periphery, and two alignment means 72 for positioning Substrate G are formed in the two corner sections on this stage 71.

[0042] On all sides [of this substrate G], four remover heads 73 for removing an excessive color resist from the edge of the neighborhood of Substrate G, respectively are formed. Each remover head 73 has a letter of the cross-section abbreviation for U characters so that the regurgitation of the thinner may be carried out from the interior, and it is moved by the migration device (illustration abbreviation) along with the neighborhood of Substrate G. Thereby, each remover head 73 can remove the excessive color resist which moved along each side of Substrate G and adhered thinner to the edge of the neighborhood of Substrate G with discharge.

[0043] As shown in drawing 2 , the spreading system unit section 22 which consists of resist spreading processing (unit CT) 22a, desiccation processing unit (VD)22b, and edge remover (ER)22c is adjoined. Along the conveyance way 13 of inside step 2b, the main transport device 18 is formed movable and the substrate taking-out port 82 is established in the location corresponding to resist spreading processing (unit CT) 22a in the location corresponding to edge remover (ER)22c in the substrate carrying-in port 81.

[0044] The part which the location which counters resist spreading processing (unit CT) 22a through the substrate carrying-in port 81 in the conveyance way 13 is the substrate carrying-in location 84 which carries in Substrate G by the Maine conveyance arm 18, and countered edge remover (ER)22c through the substrate taking-out port 82 serves as the substrate taking-out location 85 which takes out Substrate G by the Maine conveyance arm 18. In addition, as a two-dot chain line shows to drawing 2 and drawing 3 , the substrate standby section 83 for making about 1-3 substrates G which carried out desiccation processing stand by may be formed between desiccation processing unit (VD)22b and edge remover (ER)22c.

[0045] Next, the control system of the spreading and the development system concerning the gestalt of this operation is explained, referring to drawing 4 . Drawing 4 is the block diagram of the spreading and the development system concerning the

gestalt of this operation.

[0046] First, it is constituted so that the host computer which is not illustrated may carry out generalization control of the production process of the substrate of a color filter at large, and the Maine controller 91 controlled by this host computer is constituted so that the whole spreading and development system shown in drawing 1 may be controlled.

[0047] pre-stage 2a of the processing section 2 shown in drawing 1 as low order control of this Maine controller 91, and the middle -- the three block controllers 92a, 92b, and 92c divided so that it might correspond to a block with section 2b and post-stage 2c are formed.

[0048] In block controller 92a corresponding to inside step 2b of the processing section 2, two or more unit controllers for transmitting and receiving a control signal to each processing unit of inside [this] step 2b, and controlling each processing unit are contained among these. Namely, resist spreading processing (unit CT) 22a, the processing unit conveyance arm 41, desiccation processing unit (VD)22b, processing -- a unit -- between -- conveyance -- an arm -- 42 -- and -- an edge -- a remover -- (-- ER --) -- 22 -- c -- controlling -- a sake -- spreading -- a system -- a unit -- the section -- a controller -- 93 -- heat-treatment -- a unit -- (-- H.P. --) -- 28 -- controlling -- a sake -- heat-treatment -- a unit -- a controller -- 94 -- and -- Maine -- conveyance -- an arm -- 18 -- The Maine conveyance arm controller 95 grade for controlling is contained in block controller 92b of inside step 2b. Respectively, these unit controllers 93 and 94 and are constituted so that a control signal may be transmitted, received and controlled from the Maine controller 91. Moreover, each unit controller of pre-stage 2a of the processing section 2 and post-stage 2c is constituted similarly.

[0049] Next, in the resist spreading processing unit (CT) constituted in this way, a desiccation processing unit (VD), and the spreading system unit section 22 which consists of an edge remover (ER), the case where steady processing is performed to Substrate G is explained.

[0050] Roughly, although these spreading processing (unit CT) 22a, desiccation processing unit (VD)22b, and edge remover (ER)22c are controlled by the spreading system unit section controller 93 as mentioned above and other units and main transport devices are also controlled by each unit controller, these processings are performed based on a predetermined sequence. and in resist spreading processing (unit CT) 22a After a color resist is applied to Substrate G based on the processing time of a predetermined sequence and this is completed Substrate G is automatically carried in to desiccation processing unit (VD)22b, Substrate G is dried in the state of un-heating

based on the processing time of a predetermined sequence, after that, it is automatically carried in to edge remover (ER)22c, and an excessive color resist is removed.

[0051] More, first, as shown in drawing 2 , the main transport device 18 moves to a detail to the substrate carrying-in location 84, where Substrate G is put on the conveyance arm 18a. And conveyance arm 18a which carried Substrate G is inserted into resist spreading processing (unit CT) 22a from the substrate carrying-in port 81, and Substrate G is laid on a spin chuck 51.

[0052] In resist spreading processing (unit CT) 22a, if Substrate G rotates by the spin chuck 51, the resist regurgitation nozzle arm 55 rotates to the core of Substrate G and thinner nozzle 56e arrives at the core of Substrate G, thinner is supplied to the front face of the rotating substrate G, and it can extend uniformly throughout the perimeter from the core of Substrate G according to a centrifugal force.

[0053] Then, nozzle 56a of a predetermined color resist, for example, the color resist of red, arrives at the core (core of Substrate G) of a spin chuck 51, and the color resist of red is dropped at the core of the rotating substrate G, and it is applied to Substrate G, and can extend uniformly throughout the perimeter from the core of Substrate G according to a centrifugal force.

[0054] The substrate G with which the color resist of this red was applied When it is carried in to desiccation processing unit (VD)22b by the unit conveyance arm 41, the gas of the processing interior of a room between the low chamber 61 and an upper chamber 62 is exhausted and a predetermined degree of vacuum decompresses Solvents, such as thinner in a color resist, evaporate to some extent, the solvent in a resist can be emitted gradually, desiccation of a resist can be promoted without things, without having a bad influence on a resist, and it can prevent effectively that an imprint arises on Substrate G.

[0055] This dried substrate G is conveyed by the edge remover (ER) by the unit conveyance arm 42, and the excessive color resist in which it was moved along each side of Substrate G, and four remover heads 73 adhered to the edge of the neighborhood of Substrate G with the breathed-out thinner is removed.

[0056] Then, the substrate G with which the color resist of red was applied is received and passed to conveyance arm 18a of the main transport device 18 which has moved to the substrate taking-out location 85, and is taken out through the substrate taking-out port 82. Then, the taken-out substrate G is carried in to the heat-treatment unit (H.P.) 28, prebaking processing is carried out, Substrate G is carried out exposure and a development, and washing processing is again carried out.

[0057] On the other hand, other substrates G are sequentially carried in to resist

spreading processing (unit CT) 22a, and the resist of the same red or other colors is applied to it. Since the processing that others are the same only by the resist of other colors being dropped from a color nozzle which should just carry out by repeating the same actuation and is different also in the case of different color in the case of the same color is sufficient, it can respond very easily.

[0058] The resist of above-mentioned red is applied, again, exposure and the substrate G by which washing processing was carried out are again carried in to resist spreading processing (unit CT) 22a, and from the nozzle 56 of the color resist of a two-times eye, for example, the color resist of Green, a development is carried out and it is carried out [the color resist of Green is applied to a substrate and / down stream processing mentioned above changes it similarly, and]. Similarly, the third color resist, for example, blue, is applied, and the color resist which is the fourth time, for example, black, is applied.

[0059] Next, actuation when it cannot come by predetermined timing to the substrate taking-out location 85 shown in drawing 2 in the spreading system processing unit section 22 with reference to drawing 5 , the time 18 of unsteady, i.e., main transport device, of processing of Substrate G, is explained. Drawing 5 is the flow chart of the subroutine of a spreading relation unit controller.

[0060] At the time of the stationary of processing of Substrate G, as mentioned above, based on the predetermined sequence, a resist is applied to Substrate G and it dries in the state of reduced pressure, and end-face processing is carried out and it is taken out by the Maine conveyance arm 18 in the substrate taking-out location 82. However, the unsteady time when the main transport device 18 cannot come by predetermined timing to the substrate taking-out location 82 for the following reasons may arise.

[0061] namely, in the aligner which exposes the substrate G which applied the color resist If an exposure mask is not exchanged more frequently than the case of a LCD substrate, for example, the conveyance arm 18 of Maine during ***** and this exchange In spite of being in the condition that it is necessary to stand by in a predetermined part, consequently the substrate G after processing delivers to the main transport device 18 in the spreading system processing unit section 22, this Maine conveyance arm 18 may be unable to come to the substrate taking-out location 85. Moreover, also when the main conveyance device 18 is delivering Substrate G to other processing units of heat-treatment unit (H.P.) 28 grade besides exchange of an exposure mask, the main transport device 18 cannot come by predetermined timing to the substrate taking-out location 85.

[0062] In such a situation, when resist removal processing is continued to a consecutive

substrate according to the same sequence, within the spreading system unit section 22, the substrate G which applied the resist cannot be sent to the desiccation processing unit of degree process, but Substrate G must be left, where a resist is applied. It is necessary to perform desiccation processing after spreading of a resist by continuing in predetermined time from a viewpoint which prevents the imprint mentioned above and, and the superfluous desiccation processing beyond predetermined time is not desirable in desiccation processing unit (VD)22b. Therefore, irrespective of the timing of the main transport device 18, it is necessary to control these processings so that these two processings are performed in predetermined time, and so that desiccation processing does not become long beyond the need.

[0063] Therefore, it controls by the gestalt of this operation by [as being shown in drawing 5]. That is, when the substrate G by which the resist was applied and desiccation processing was carried out first continuously is received and passed to the processing unit conveyance arm 42, it is judged whether the Maine conveyance arm 18 is in the condition that it can come to the substrate taking-out location 85 (step 101). A signal is sent to the main transport-device controller 95 through the Maine controller 91 from the spreading system unit section controller 93, and, specifically, thereby, the current position of the main transport device 18 is checked.

[0064] When the main transport device 18 is in the condition that it can come to the substrate taking-out location 85, it is judged whether the main transport device 18 can come for the substrate taking-out location 85 in predetermined time. In this case, the current position of the Maine conveyance arm 18 is similarly checked by delivery of a signal with the Maine conveyance arm controller 95, and it is judged. That is, it is judged whether when there is a substrate which processing by edge remover (ER)22c is completed, and is standing by on a stage 71, by the time a consecutive substrate is conveyed on the stage 71 of edge remover (ER)22c, the main conveyance device 18 will come to the substrate taking-out location 45, and the substrate can be conveyed.

[0065] When the Maine conveyance arm 18 can come for the substrate taking-out location 85 in predetermined time, it is at the stationary time mentioned above, and while the substrate G on a stage 71 is taken out by conveyance arm 18a of the main transport device 18 which has moved to the substrate taking-out location 85, the consecutive substrate G is conveyed on a stage 71 (step 103).

[0066] When the consecutive substrate G stands by on the unit conveyance arm 42 when it will be in the condition that the main transport device 18 can come to the substrate taking-out location 85, in the above-mentioned step 101 on the other hand, and when the main transport device 18 cannot come for the substrate taking-out location 85 in

predetermined time in the above-mentioned step 102, or the substrate standby section 83 is formed, it stands by in the substrate standby section 83 (step 104). If the substrate standby section 83 is changed into the condition that 2-3 substrates G can stand by, it can respond, also when a standby time is long.

[0067] Then, when the Main conveyance arm 18 can come now for the substrate taking-out location 85 in predetermined time, the substrate G which suited the standby condition is conveyed from the unit conveyance arm 42 or the substrate standby section 83 on the stage 71 of edge remover (ER)22c according to the time amount which the main transport device 18 moves to the substrate taking out 85. And the substrate G which suited on the stage 71 previously by the time the substrate G which suited the standby condition was conveyed on the stage 71 is taken out by the main transport device 18 which has moved to the substrate taking-out location 85. The substrate G conveyed on the stage 71 is similarly taken out by the main transport device 18 which has moved to the substrate taking-out location 85, after end-face processing (periphery resist removal processing) is carried out.

[0068] Thus, with the gestalt of this operation, it is based on the timing of migration of the main transport device 18. Since the substrate G which applied the resist and carried out desiccation processing when conveyance by the unit conveyance device was not able to be controlled and the main transport device 18 was not able to come to the substrate taking-out location 85 can be made to stand by, Subsequently, the substrate G of the consecutiveness which applied the rest can be continuously sent to desiccation processing unit (VD)22b, and spreading and desiccation processing of a resist can be processed continuously. Moreover, since the substrate in which desiccation processing carried out predetermined time termination can be made to stand by, superfluous desiccation processing can be prevented. Therefore, it has not said that the substrate G which applied the resist must be left as it is, and can prevent effectively unarranging [of the remains of a pin etc.], such as an imprint and an ununiformity of resist thickness. Moreover, since it is not necessary to make Substrate G stand by on the stage of resist spreading processing (unit CT) 22a or desiccation processing unit (VD)22b, a consecutive substrate can be processed promptly and a throughput can be maintained highly.

[0069] Moreover, when the main transport device 18 cannot come to the substrate taking-out location 85 for a long time, as it enables it to make Substrate G stand by also on the unit conveyance arm 41 or is shown in drawing 6 , it is desirable [the time amount of mask exchange is long, and] to form the substrate standby section 100 also between resist spreading (unit CT) 22a and desiccation processing unit (VD)22b. In this

case, by making Substrate G stand by in the unit conveyance arm 41 or the standby section 100, a standby time until the main transport device 18 comes is long, and even when the substrate of precedence exists in desiccation processing unit (VD)22b, spreading processing can be performed to a consecutive substrate. Moreover, if the substrate is made to stand by in this way when Substrate G is directly conveyed from resist spreading processing (unit CT) 22a to desiccation processing unit (VD)22b and the drying time becomes long too much, it is avoidable unarranging [which performs prolonged desiccation processing in a desiccation processing unit].

[0070] In addition, this invention is not limited to the gestalt of the above-mentioned implementation, but various deformation is possible for it. For example, with the gestalt of the above-mentioned implementation, although spreading and the development system of a color filter were explained, this invention can be applied about spreading and the development system for LCD substrates, and can be applied also to spreading and the development system the processed substrate of further others, for example, for semi-conductor wafers. It can apply to the substrate processor which performs not only these but two continuous processings further again.

[0071] Moreover, in case a substrate is dried, the substrate is dried in the state of reduced pressure, but a gas (N₂) may be sprayed on a substrate not only with this but with the shower head etc., and you may constitute from a gestalt of the above-mentioned operation so that a resist may be dried.

[0072]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, it responds to the timing by which the main transport device of a processing system comes to the location corresponding to a substrate taking-out port. Since substrate conveyance within the equipment by the conveyance device which conveys the substrate carried in in equipment from the 1st processing section to the 2nd processing section, and is conveyed in the location which can further be taken out from a substrate taking-out port is controlled If the substrate after the 2nd processing is completed when the main conveyance device of a system cannot come for the taking-out timing of a substrate to the location corresponding to a substrate taking-out port for example, is controlled to stand by to a position Between the standby, about a consecutive substrate, after processing in the 1st processing section, processing in the 2nd processing section can be performed continuously. Moreover, if the substrate after the 1st processing is completed is controlled to stand by to a position, it is avoidable to be able to perform 1st processing to a consecutive substrate, even when the substrate of precedence exists in the 2nd processing section, and to continue performing 2nd processing in the 2nd processing

section for a long time. That is, since the main transport device of a processing system controls substrate conveyance within equipment according to the timing which comes to the location corresponding to a substrate taking-out port, there is no bad influence to the substrate by making a substrate stand by in the 1st processing section or the 2nd processing section, and the 1st processing and processing of the 2nd can be continuously performed as much as possible by the high throughput.

[0073] Moreover, it responds to the timing by which the main transport device of a processing system comes to the location corresponding to a substrate taking-out port. The substrate carried in in equipment is conveyed from a resist spreading unit to a desiccation processing unit. Since substrate conveyance by the unit conveyance device conveyed for example, to a periphery resist removal unit is controlled to the location which can further be taken out from a substrate taking-out port for example, when the main conveyance device of a system cannot come for the taking-out timing of a substrate to the location corresponding to a substrate taking-out port If the substrate after desiccation processing in a desiccation processing unit is completed is controlled to stand by to a position, spreading processing in a resist spreading unit can be performed about the substrate of consecutiveness between the standby, and desiccation processing in a subsequent desiccation processing unit can be performed continuously. Moreover, if the substrate after resist spreading processing is controlled to stand by to a position, it is avoidable that can perform spreading processing to a consecutive substrate even when the substrate of precedence exists in a desiccation processing unit, and a substrate stands by in a desiccation processing unit for a long time. Therefore, it is avoidable that can perform these processings continuously as much as possible by the high throughput, and it is left as it is, without sending the substrate which applied the resist to desiccation processing, or it is left in a desiccation processing unit, and the dryness of a resist changes extremely. Thus, since request time amount and a substrate can be substantially dried in the state of un-heating to desired timing immediately after spreading of resist liquid, the solvent in resist liquid can be made to be able to emit appropriately, desired dryness can be realized, and the problem that the imprint of a pin etc. arises or the ununiformity of resist thickness arises can be solved.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The top view showing spreading and the development system of the color filter of LCD with which this invention is applied.

[Drawing 2] A resist spreading processing unit (CT), a desiccation processing unit (VD), and the outline top view showing the spreading system unit section in which the edge remover (ER) was installed side by side.

[Drawing 3] The outline side elevation showing the spreading system unit section of drawing 2 .

[Drawing 4] The block diagram of the spreading and the development system concerning the gestalt of this operation.

[Drawing 5] The flow chart which shows the subroutine of a spreading relation unit controller.

[Drawing 6] A resist spreading processing unit (CT), a desiccation processing unit (VD), and the outline top view showing other examples of the spreading system unit section in which the edge remover (ER) was installed side by side.

[Description of Notations]

18: Main conveyance arm

22: spreading system unit section (substrate processor)

22a: resist spreading processing unit

22b: desiccation processing unit

22c: edge remover

41 42: unit conveyance arm

55: resist regurgitation nozzle arm (nozzle arm)

56a-56e: color resist regurgitation nozzle

81: substrate carrying-in port

82: substrate taking-out port

83,100; substrate standby section
84; substrate carrying-in location
85; substrate taking-out location
93; spreading system unit section controller
G; color filter substrate

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-164671

(P2000-164671A)

(43)公開日 平成12年6月16日(2000.6.16)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	A 2 H 0 2 5
B 0 5 C 11/08		B 0 5 C 11/08	2 H 0 4 8
	13/02	13/02	2 H 0 9 6
B 6 5 G 1/00	5 3 5	B 6 5 G 1/00	5 3 5 3 F 0 2 2
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1 4 F 0 4 2

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-337053

(22)出願日 平成10年11月27日(1998.11.27)

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72)発明者 木田 洋一

熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成272

番地の4 東京エレクトロン九州株式会社

大津事業所内

(72)発明者 下村 雄二

熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成272

番地の4 東京エレクトロン九州株式会社

大津事業所内

(74)代理人 100099944

弁理士 高山 宏志

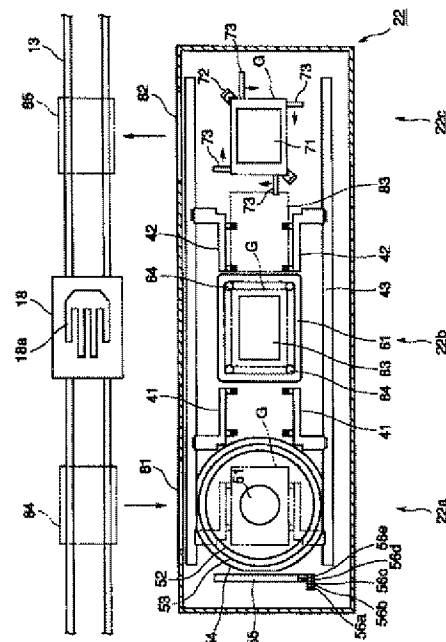
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板処理装置

(57)【要約】

【課題】 システムの全体に亘って基板の搬送を行う主搬送装置の移動のタイミングに応じて、レジスト塗布とその後の処理とを制御してこれらの処理を基板に悪影響を与えずに連続的に行うことができる基板処理装置を提供すること。

【解決手段】 基板Gにレジストを塗布するためのレジスト塗布ユニット22aと、レジストが塗布された基板Gを非加熱状態で乾燥する乾燥処理ユニット22bと、塗布ユニット22aへ基板Gを搬入するための基板搬入ポート81と、処理終了後の基板Gを装置外へ搬出するための基板搬出ポート82と、基板Gをレジスト塗布ユニット22aから乾燥処理ユニット22bへ搬送し、さらに基板搬出ポート82から搬出可能な位置に搬送するユニット間搬送機構41、42と、主搬送装置18が基板搬出位置85に来るタイミングに応じて、ユニット間搬送機構41、42による基板搬送を制御するコントローラ91、93とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板に複数の処理を行うための処理システムに組み込まれ、少なくとも 2 つの処理を行う処理装置であって、

基板にそれぞれ異なる所定の処理を施す少なくとも第 1 および第 2 の処理ユニットと、
前記処理システム全体に亘って基板の搬送を行う主搬送装置により、前記第 1 の処理ユニットへ基板を搬入するための基板搬入ポートと、
処理終了後の基板を装置外へ搬出するための基板搬出ポートと、

搬入された基板を前記第 1 の処理部から第 2 の処理部へ搬送し、さらに基板搬出ポートから搬出可能な位置に搬送する搬送機構と、

前記主搬送装置が前記基板搬出ポートに対応する位置に来るタイミングに応じて、前記搬送機構による装置内での基板搬送を制御する制御手段とを具備することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】 前記搬送機構は、前記第 1 の処理部から前記第 2 の処理部へ基板を搬送する第 1 の搬送アームと、前記第 2 の処理部で処理終了後の基板を搬送する第 2 の搬送アームとを有し、前記制御手段は、前記主搬送装置が前記基板搬出ポートに対応する位置に所定時間内に来ない場合に、基板を前記第 2 の搬送アーム上または前記第 1 の搬送アーム上に待機させることを特徴とする請求項 1 に記載の基板処理装置。

【請求項 3】 基板を一時待機させる少なくとも 1 つの基板待機部をさらに具備し、前記制御手段は、前記主搬送装置が前記基板搬出ポートに対応する位置に所定時間内に来ない場合に、基板を前記基板待機部に待機させることを特徴とする請求項 1 に記載の基板処理装置。

【請求項 4】 前記基板待機部は、第 2 の処理ユニットの後、または第 1 の処理ユニットと第 2 の処理ユニットとの間、またはこれらの両方に設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の基板処理装置。

【請求項 5】 基板にレジストを塗布し、かつレジストへの露光後の現像を行う一連の処理を行うための複数の処理ユニットを備えたレジスト塗布・現像システムにおいて、基板にレジストを塗布して乾燥するための基板処理装置であって、

基板にレジストを塗布するためのレジスト塗布ユニットと、

レジスト塗布ユニットでレジストが塗布された基板を実質的に非加熱状態で乾燥するための乾燥処理ユニットと、

前記処理システム全体に亘って基板の搬送を行う主搬送装置により、前記塗布処理ユニットへ基板を搬入するための基板搬入ポートと、

処理終了後の基板を装置外へ搬出するための基板搬出ポートと、

搬入された基板を、装置内を通して、前記レジスト塗布ユニットから前記乾燥処理ユニットへ搬送し、さらに基板搬出ポートから搬出可能な位置に搬送するユニット間搬送機構と、

前記主搬送装置が前記基板搬出ポートに対応する位置に来るタイミングに応じて、前記ユニット間搬送機構による装置内での基板搬送を制御する制御手段とを具備することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 6】 前記乾燥処理ユニットでの乾燥処理の後、基板の周縁部に付着したレジストを除去する周縁レジスト除去ユニットをさらに具備することを特徴とする請求項 5 に記載の基板処理装置。

【請求項 7】 前記ユニット間搬送機構は、前記レジスト塗布ユニットから前記乾燥処理ユニットへ搬送する第 1 の搬送アームと、前記乾燥処理ユニットで乾燥処理終了後の基板を搬送する第 2 の搬送アームとを有し、前記制御手段は、前記主搬送装置が前記基板搬出ポートに対応する位置に所定時間内に来ない場合に、基板を前記第 2 の搬送アーム上または第 1 の搬送アーム上に待機させることを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載の基板処理装置。

【請求項 8】 基板を一時待機させる少なくとも 1 つの基板待機部をさらに具備し、前記制御手段は、前記主搬送装置が前記基板搬出ポートに対応する位置に所定時間内に来ない場合に、前記乾燥処理ユニットにおいて乾燥された基板を前記基板待機部に待機させることを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載の基板処理装置。

【請求項 9】 前記基板待機部は、乾燥処理ユニットの後、またはレジスト塗布処理ユニットと乾燥処理ユニットとの間、またはこれらの両方に設けられていることを特徴とする請求項 8 に記載の基板処理装置。

【請求項 10】 前記乾燥処理ユニットは、レジストが塗布された基板を減圧状態で乾燥する減圧乾燥機構を有することを特徴とする請求項 5 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー液晶ディスプレイ（LCD）のカラーフィルター等の基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】カラー液晶ディスプレイ（LCD）のカラーフィルターの製造においては、ガラス製の矩形の基板に、4 色（レッド、グリーン、ブルー、およびブラック）の色彩レジストを塗布し、これを露光し、これを現像処理するという、いわゆるフォトリソグラフィ技術によりカラーフィルターを形成している。

【0003】このようなカラーフィルターのフォトリソグラフィ工程においては、各色ごとに色彩レジストの塗布処理および露光・現像処理を行っている。すなわち、

例えば、レッドの色彩レジストを塗布して、このレッドに関して露光・現像処理し、次いでグリーンの色彩レジストを塗布して、グリーンに関して露光・現像処理し、その後、ブルー、ブラックに関して同様にを行っている。

【0004】したがって、各色彩の処理ごとに、洗浄、塗布、露光、および現像の処理ユニットが必要とされ、各色彩の洗浄、塗布、露光、および現像の処理ユニットが連続的に配置され、上流から下流に向かって連続的に処理されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような塗布・現像処理システムにより、一つのカラーフィルターに複数の色彩レジストを塗布する際には、各色彩ごとに、洗浄、塗布、露光、および現像の処理ユニットを設け、色彩の数に対応した複数組の洗浄、塗布、露光、および現像の処理ユニットを設ける必要があるため、設備構成が巨大化し、クリーンルームでのスペースが増大するとともに、製造コストも高騰してしまう。

【0006】また、色彩レジストを塗布した基板を露光する露光装置では、例えばLCD基板の場合よりも頻繁に露光マスクの交換を行わなければならないといった事情があり、この交換の間、搬送アームは、所定箇所まで待機しなければならないといったことがある。

【0007】その結果、塗布系処理ユニット部では、レジストを塗布した後、レジスト除去処理した基板が基板搬出ポートにて搬送アームに受け渡す状態になっているにも拘わらず、この搬送アームが基板搬出位置に来ることができないことがある。また、露光マスクの交換以外の理由によっても、メインの搬送アームが基板搬出位置に所定のタイミングで来ることができないことがある。

【0008】このような場合においても、塗布処理ユニットへの基板搬入、レジスト塗布処理、周縁レジスト除去処理という一連の処理は、搬送アームの事情とは関係なく、上述したように所定のシーケンスに従って行われる。したがって、塗布系処理ユニット部内では、レジストを塗布して周縁レジスト除去処理した基板を搬送アームに搬出できないような状態になると、その後にレジスト塗布された基板を次工程の周縁レジスト除去処理ユニットに送ることができず、後続の基板を処理することができずにスループットが低下するとともに、レジストを塗布した状態で基板を放置せざるを得ないこととなる。

【0009】本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、処理システムの全体に亘って基板の搬送を行う搬送装置の移動のタイミングに応じて、二つ以上の一連の処理を制御してこれらの処理を基板に悪影響を与えることなく高スループットで連続的に行うことができる基板処理装置を提供することを目的とする。また、処理システムの全体に亘って基板の搬送を行う主搬送装置の移動のタイミングに応じて、レジスト塗布とその後の処理と

を制御してこれらの処理を基板に悪影響を与えずに高スループットで連続的に行うことができる基板処理装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の第1の観点によれば、基板に複数の処理を行うための処理システムに組み込まれ、少なくとも2つの処理を行う処理装置であって、基板にそれぞれ異なる所定の処理を施す少なくとも第1および第2の処理ユニットと、前記処理システム全体に亘って基板の搬送を行う主搬送装置により、前記第1の処理ユニットへ基板を搬入するための基板搬入ポートと、処理終了後の基板を装置外へ搬出するための基板搬出ポートと、搬入された基板を前記第1の処理部から第2の処理部へ搬送し、さらに基板搬出ポートから搬出可能な位置に搬送する搬送機構と、前記主搬送装置が前記基板搬出ポートに対応する位置に来るタイミングに応じて、前記搬送機構による装置内での基板搬送を制御する制御手段とを具備することを特徴とする基板処理装置が提供される。

【0011】上記本発明の第1の観点によれば、処理システムの主搬送装置が基板搬出ポートに対応する位置に来るタイミングに応じて、装置内に搬入された基板を第1の処理部から第2の処理部へ搬送し、さらに基板搬出ポートから搬出可能な位置に搬送する搬送機構による装置内での基板搬送を制御するので、基板の搬出タイミングに、システムの主搬送機構が基板搬出ポートに対応する位置に来ることができない場合に、例えば、第2の処理が終了した後の基板を所定の位置に待機するように制御すれば、その待機の間に後続の基板について第1の処理部での処理後、第2の処理部での処理を連続して行うことができる。また、第1の処理が終了した後の基板を所定の位置に待機するように制御すれば、先行の基板が第2の処理部に存在する場合でも後続の基板に対して第1の処理を行うことができ、また第2の処理部において長時間第2の処理を行い続けることを回避することができる。すなわち、処理システムの主搬送装置が基板搬出ポートに対応する位置に来るタイミングに応じて装置内での基板搬送を制御するので、基板を第1の処理部または第2の処理部に待機させることによる基板に対する悪影響がなく、第1の処理および第2の処理を高スループットで極力連続的に行うことができる。一方、主搬送機構が所定のタイミングで搬出ポートに対応する位置に来ることができる場合には、所定のシーケンスで基板を待機させることなく処理を行えばよい。

【0012】この場合に、具体的には、前記搬送機構

を、前記第1の処理部から前記第2の処理部へ基板を搬送する第1の搬送アームと、前記第2の処理部で処理終了後の基板を搬送する第2の搬送アームとを有するものとし、前記制御手段が、前記主搬送装置が前記基板搬出ポートに対応する位置に所定時間内に来ない場合に、基

板を前記第 1 の搬送アーム上もしくは前記第 2 の搬送アーム上に待機させるように制御することにより、または、基板を一時待機させる基板待機部をさらに具備し、前記制御手段が、前記主搬送装置が前記基板搬出ポートに対応する位置に所定時間内に来ない場合に、基板を前記基板待機部に待機させるように制御することにより、第 1 の処理部および第 2 の処理部で基板を待機させる不都合を現実的に回避することができる。

【0013】また、本発明の第 2 の観点によれば、基板にレジストを塗布し、かつレジストへの露光後の現像を行う一連の処理を行うための複数の処理ユニットを備えたレジスト塗布・現像システムにおいて、基板にレジストを塗布して乾燥するための基板処理装置であって、基板にレジストを塗布するためのレジスト塗布ユニットと、レジスト塗布ユニットでレジストが塗布された基板を実質的に非加熱状態で乾燥するための乾燥処理ユニットと、前記処理システム全体に亘って基板の搬送を行う主搬送装置により、前記塗布処理ユニットへ基板を搬入するための基板搬入ポートと、処理終了後の基板を装置外へ搬出するための基板搬出ポートと、搬入された基板を、装置内を通して、前記レジスト塗布ユニットから前記乾燥処理ユニットへ搬送し、さらに基板搬出ポートから搬出可能な位置に搬送するユニット間搬送機構と、前記主搬送装置が前記基板搬出ポートに対応する位置に来るタイミングに応じて、前記ユニット間搬送機構による装置内での基板搬送を制御する制御手段とを具備することを特徴とする基板処理装置が提供される。

【0014】上記本発明の第 2 の観点によれば、処理システムの主搬送装置が基板搬出ポートに対応する位置に来るタイミングに応じて、装置内に搬入された基板をレジスト塗布ユニットから乾燥処理ユニットへ搬送し、さらに基板搬出ポートから搬出可能な位置へ、例えば周縁レジスト除去ユニットへ搬送するユニット間搬送機構による基板搬送を制御するので、例えば、基板の搬出タイミングに、システムの主搬送機構が基板搬出ポートに対応する位置に来ることができない場合には、乾燥処理ユニットでの乾燥処理が終了した後の基板を所定の位置に待機するように制御すれば、その待機の間に後続の基板についてレジスト塗布ユニットでの塗布処理を行うことができ、またその後の乾燥処理ユニットでの乾燥処理を連続して行うことができる。また、レジスト塗布処理後の基板を所定の位置に待機するように制御すれば、先行の基板が乾燥処理ユニットに存在する場合でも後続の基板に対して塗布処理を行うことができ、また、基板が乾燥処理ユニットで長時間待機することを回避することができる。そのため、これらの処理を高スループットで極力連続的に行うことができ、レジストを塗布した基板を乾燥処理に送らずにそのまま放置されたり、乾燥処理ユニットで放置されて、レジストの乾燥状態が極端に変化することを回避することができる。一方、この場合に

も、主搬送機構が所定のタイミングで搬出ポートに対応する位置に来ることができる場合には、所定のシーケンスで基板を待機させることなく処理を行えばよい。

【0015】従来、例えばカラーフィルター基板では、レジストを塗布した基板をブリーク処理した後に、または基板を露光して現像処理した後に、加熱処理ユニットにおいて基板を載置するためのリフトピンや固定ピン等の形状が基板に転写されることや、膜厚が不均一になるおそれがあり、このような転写や膜厚の不均一が生じた場合には基板を廃棄せざるを得ない事態が生じるが、上記本発明の第 2 の観点によれば、レジスト液の塗布後に速やかに、被処理基板を実質的に非加熱状態で所望の時間乾燥することができることから、レジスト液中の溶剤を適切に放出させて所望の乾燥状態を実現することができ、ピン等の転写が生じたり、レジスト膜厚の不均一が生じるといった問題を解消することができる。

【0016】この場合に、前記乾燥処理ユニットでの乾燥処理の後に基板の周縁部に付着したレジストを除去する周縁レジスト除去ユニットを設けることにより、基板を非加熱状態で乾燥後、連続して基板の周縁レジストを除去することができるので、周縁レジストの除去効率を高めることができる。

【0017】また、前記ユニット間搬送機構を、前記レジスト塗布ユニットから前記乾燥処理ユニットへ搬送する第 1 の搬送アームと、前記乾燥処理ユニットで乾燥処理終了後の基板を搬送する第 2 の搬送アームとを有するものとし、前記制御手段が、前記主搬送装置が前記基板搬出ポートに対応する位置に所定時間内に来ない場合に、基板を前記第 1 の搬送アーム上もしくは前記第 2 の搬送アーム上に待機させるように制御することにより、または、前記乾燥処理ユニットで乾燥処理された基板を一時待機させる基板待機部をさらに具備し、前記制御手段が、前記主搬送装置が前記基板搬出ポートに対応する位置に所定時間内に来ない場合に、前記乾燥処理ユニットにおいて乾燥された基板を前記基板待機部に待機させるように制御することにより、基板がレジスト塗布ユニットまたは乾燥処理ユニットに放置されて、所望の乾燥処理が行われないことを有効に防止することができる。

【0018】また、非加熱状態で乾燥する乾燥処理ユニットを、レジストが塗布された基板を減圧状態で乾燥する減圧乾燥機構を有するものとすることにより、非加熱状態で乾燥を容易に行うことができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面を参照して詳細に説明する。図 1 は、本発明が適用される LCD のカラーフィルターの塗布・現像処理システムを示す平面図である。

【0020】この塗布・現像処理システムは、複数の基板 G を収容するカセット C を載置するカセットステーション 1 と、基板 G にレジスト塗布および現像を含む一連

の処理を施すための複数の処理ユニットを備えた処理部 2 と、露光装置（図示せず）との間で基板 G の受け渡しを行うためのインターフェース部 3 とを備えており、処理部 2 の両端にそれぞれカセットステーション 1 およびインターフェース部 3 が配置されている。

【0021】カセットステーション 1 は、カセット C と処理部 2 との間で基板 G の搬送を行うための搬送機構 10 を備えている。そして、カセットステーション 1 においてカセット C の搬入出が行われる。また、搬送機構 10 はカセットの配列方向に沿って設けられた搬送路 10 a 上を移動可能な搬送アーム 11 を備え、この搬送アーム 11 によりカセット C と処理部 2 との間で基板 G の搬送が行われる。

【0022】処理部 2 は、前段部 2 a と中段部 2 b と後段部 2 c とに分かれており、それぞれ中央に搬送路 12、13、14 を有し、これら搬送路の両側に各処理ユニットが配設されている。そして、これらの間には、中継部 15、16 が設けられている。

【0023】前段部 2 a は、搬送路 12 に沿って移動可能な主搬送装置 17 を備えており、搬送路 12 の一方側には、2 つの洗浄ユニット（SCR）21 a、21 b が配置されており、搬送路 12 の他方側には、冷却ユニット（COL）25、上下 2 段に積層されてなる加熱処理ユニット（HP）26 および冷却ユニット（COL）27 が配置されている。

【0024】また、中段部 2 b は、搬送路 13 に沿って移動可能な主搬送装置 18 を備えており、搬送路 13 の一方側には、色彩レジストを塗布するためのレジスト塗布処理ユニット（CT）22 a、レジスト塗布後の基板 G を非加熱状態で減圧乾燥する乾燥処理ユニット（VD）22 b、および基板 G の周縁部の色彩レジストを除去するエッジリムーバー（ER）22 c がこの順に一体的に配置されて塗布系処理ユニット部 22 を構成している。一方、搬送路 13 の他方側には、二段積層されてなる加熱処理ユニット（HP）28、加熱処理ユニットと冷却処理ユニットが上下に積層されてなる加熱処理・冷却ユニット（HP/COL）29、および冷却ユニット（COL）30 が配置されている。なお、乾燥処理ユニット（VD）22 b については後述する。

【0025】さらに、後段部 2 c は、搬送路 14 に沿って移動可能な主搬送装置 19 を備えており、搬送路 14 の一方側には、3 つの現像処理ユニット 24 a、24 b、24 c が配置されており、搬送路 14 の他方側には上下 2 段に積層されてなる加熱処理ユニット 31、および加熱処理ユニットと冷却処理ユニットが上下に積層されてなる 2 つの加熱処理・冷却ユニット（HP/COL）32、33 が配置されている。

【0026】なお、処理部 2 は、搬送路を挟んで一方の側に洗浄処理ユニット 21 a、レジスト処理ユニット 22 a、現像処理ユニット 24 a のようなスピナー系ユニ

ットのみを配置しており、他方の側に加熱処理ユニットや冷却処理ユニット等の熱系処理ユニットのみを配置する構造となっている。

【0027】また、中継部 15、16 のスピナー系ユニット配置側の部分には、薬液供給ユニット 34 が配置されており、さらにメンテナンスのためのスペース 35 が設けられている。

【0028】上記主搬送装置 17 は、搬送アーム 17 a を有し、搬送機構 10 のアーム 11 との間で基板 G の受け渡しを行うとともに、前段部 2 a の各処理ユニットに対する基板 G の搬入・搬出、さらには中継部 15 との間で基板 G の受け渡しを行う機能を有している。また、主搬送装置 18 は、搬送アーム 18 a を有し、中継部 15 との間で基板 G の受け渡しを行うとともに、中段部 2 b の各処理ユニットに対する基板 G の搬入・搬出、さらには中継部 16 との間の基板 G の受け渡しを行う機能を有している。さらに、主搬送装置 19 は、搬送アーム 19 a を有し、中継部 16 との間で基板 G の受け渡しを行うとともに、後段部 2 c の各処理ユニットに対する基板 G の搬入・搬出、さらにはインターフェース部 3 との間の基板 G の受け渡しを行う機能を有している。なお、中継部 15、16 は冷却プレートとしても機能する。

【0029】インターフェース部 3 は、処理部 2 との間で基板を受け渡しする際に一時的に基板を保持するエクステンション 36 と、さらにその両側に設けられた、バッファカセットを配置する 2 つのバッファステージ 37 と、これらと露光装置（図示せず）との間の基板 G の搬入出を行う搬送機構 38 とを備えている。搬送機構 38 はエクステンション 36 およびバッファステージ 37 の配列方向に沿って設けられた搬送路 38 a 上を移動可能な搬送アーム 39 を備え、この搬送アーム 39 により処理部 2 と露光装置との間で基板 G の搬送が行われる。このように各処理ユニットを集約して一体化することにより、省スペース化および処理の効率化を図ることができる。

【0030】このように構成される塗布・現像処理システムにおいては、カセット C 内の基板 G が、処理部 2 に搬送され、処理部 2 では、まず、前段部 2 a の洗浄ユニット（SCR）21 a、21 b でスクラバー洗浄が施され、加熱処理ユニット（HP）26 の一つで加熱乾燥された後、冷却ユニット（COL）27 の一つで冷却される。

【0031】その後、基板 G は中段部 2 b に搬送され、レジスト塗布ユニット（CT）22 a で所定の色彩レジストが塗布され、乾燥処理ユニット（VD）22 b により乾燥処理されて、エッジリムーバー（ER）22 c で基板 G の周縁の余分な色彩レジストが除去される。その後、基板 G は、中段部 2 b の中の加熱処理ユニット（HP）の一つでプリベーク処理され、ユニット 29 または 30 の下段の冷却ユニット（COL）で冷却される。

【0032】その後、基板Gは中継部16から主搬送装置19にてインターフェース部3を介して露光装置に搬送されてそこで所定のパターンが露光される。そして、基板Gは再びインターフェース部3を介して搬入され、現像処理ユニット(DEV)24a、24b、24cのいずれかで現像処理される。現像処理された基板Gは、後段部2cのいずれかの加熱処理ユニット(HP)にてポストバーク処理が施された後、冷却ユニット(COL)にて冷却される。

【0033】このような各色彩毎の一連の処理が予め設定されたレシピに従って実行される。例えば、レッドの塗布・露光・現像処理が終了した基板Gは、順次グリーン、ブルー、ブラックの塗布・露光・現像処理が施されるが、後述するように、塗布ユニット(CT)22aにおいて異なる色彩のノズルを用いる他は、各色彩ともほぼ同様に処理される。完成したカラーフィルターの基板は、主搬送装置19、18、17および搬送機構10によってカセットステーション1上の所定のカセットに収容される。

【0034】次に、本実施の形態に係る、カラーフィルターの塗布・現像処理システムに装着されるレジスト塗布処理ユニット(CT)、減圧乾燥処理ユニット(VD)、およびエッジリムーバー(ER)からなる塗布系ユニット部22(基板処理装置)について説明する。図2および図3は、レジスト塗布処理ユニット(CT)、減圧乾燥処理ユニット(VD)、およびエッジリムーバー(ER)からなる塗布系ユニット部を示す概略平面図および概略側面図である。

【0035】図2および図3に示すように、塗布系処理ユニット部22において、これらレジスト塗布処理ユニット(CT)22a、減圧乾燥処理ユニット(VD)22b、およびエッジリムーバー(ER)22cは、同一のチャンバー内に並設されており、レジスト塗布処理、減圧乾燥処理、および周縁レジスト除去処理を連続して行うことができるようになっている。すなわち、レジスト塗布処理ユニット(CT)22aで所定の色彩レジストが塗布された基板Gは、一対のユニット間搬送アーム41によりガイドレール43に沿って減圧乾燥処理ユニット(VD)22bに搬送され、この減圧乾燥処理ユニット(VD)22bで乾燥処理された基板Gは、一対のユニット間搬送アーム42によりガイドレール43に沿ってエッジリムーバー(ER)22cに搬送されるようになっている。

【0036】このように、レジスト塗布処理ユニット(CT)22aの後に減圧乾燥処理ユニット(VD)22bを設けるのは、カラーフィルター基板のリソグラフィ工程においては、レジストを塗布した基板をプリバーク処理した後や現像処理した後に加熱処理ユニットで基板を載置するためのリフトピン、固定ピン等の形状が基板Gに転写されることがあり、このような転写を防止

するためである。すなわち、レジスト塗布後に加熱を伴わない減圧乾燥を行うことにより、レジスト中の溶剤が徐々に放出され、加熱して乾燥する場合のような急激な乾燥が生じず、レジストに悪影響を与えることなくレジストの乾燥を促進させることができ、基板上に転写が生じることを有効に防止することができる。

【0037】このような塗布系処理ユニット部において、レジスト塗布処理ユニット(CT)22aは、基板Gを吸着保持する水平回転可能なスピンドル51、このスピンドル51の上端部を囲みかつこのスピンドル51に吸着保持された基板Gを包囲して上端部が開閉する有底開口円筒形状の回転カップ52、回転カップ52の上端開口にかぶせられる蓋体(図示略)、回転カップ52の外周を取り囲むように固定配置されるコーターカップ53を有している。そして、後述する色彩レジストの滴下時には、蓋体が開かれた状態で基板Gがスピンドル51により回転され、色彩レジストの拡散時には、基板Gがスピンドル51により回転されると同時に、蓋体(図示略)が閉じられた状態の回転カップ52が回転されるようになっている。なお、コーターカップ53の外周には、アウターカバー54が設けられている。

【0038】また、レジスト塗布処理ユニット(CT)22aは、ガラス製の矩形の基板Gに、4色(レッド、グリーン、ブルー、およびブラック)の色彩レジストを吐出するためのレジスト吐出ノズルアーム55を有している。色彩レジストの滴下時には、このレジスト吐出ノズルアーム55が基板Gの中心まで回転されるようになっている。レジスト吐出ノズルアーム55の先端には、レッドの色彩レジストのノズル56a、グリーンの色彩レジストのノズル56b、ブルーの色彩レジストのノズル56c、ブラックの色彩レジストのノズル56d、およびシンナーノズル56eを備えている。各ノズル56a~56eは、レジスト供給管(図示略)を介してレジスト供給部(図示略)に接続されている。

【0039】このように構成されているため、色彩ノズル56a~56dの一つにより、一つの色彩レジストを基板Gに塗布した後、他の色彩のノズルによって塗布処理を行うことが容易である。例えば、次の基板に塗布するレジストの色彩が異なっても、ノズルを変えるだけで容易に対応することができる。

【0040】乾燥処理ユニット(VD)22bには、ローチャンバ61と、これを被覆して内部の処理室を気密に維持するアッパーチャンバ62とが設けられている。このローチャンバ61には、基板Gを載置するためのステージ63が設けられ、ローチャンバ61の各コーナ部には、4個の排気口64が設けられ、この排気口64に連通された排気管65(図3)がターボ分子排気ポンプ等の排気ポンプ(図示略)に接続され、これにより、ローチャンバ61とアッパーチャンバ62との間の処理

室内のガスが排気され、所定の真空度に減圧されるように構成されている。

【0041】基板周縁に付着したレジストを除去するエッジリムーバー（ER）22cには、基板Gを載置するためのステージ71が設けられ、このステージ71上の2つのコーナー部には、基板Gを位置決めするための2つのアライメント手段72が設けられている。

【0042】この基板Gの四辺には、それぞれ、基板Gの四辺のエッジから余分な色彩レジストを除去するための四個のリムーバヘッド73が設けられている。各リムーバヘッド73は、内部からシンナーを吐出するように断面略U字状を有し、基板Gの四辺に沿って移動機構（図示略）によって移動されるようになっている。これにより、各リムーバヘッド73は、基板Gの各辺に沿って移動してシンナーを吐出しながら、基板Gの四辺のエッジに付着した余分な色彩レジストを取り除くことができる。

【0043】図2に示すように、レジスト塗布処理ユニット（CT）22a、乾燥処理ユニット（VD）22b、およびエッジリムーバー（ER）22cからなる塗布系ユニット部22に隣接して、中段部2bの搬送路13に沿って、主搬送装置18が移動可能に設けられており、レジスト塗布処理ユニット（CT）22aに対応する位置に基板搬入ポート81が、エッジリムーバ（ER）22cに対応する位置に基板搬出ポート82が設けられている。

【0044】搬送路13における、基板搬入ポート81を介してレジスト塗布処理ユニット（CT）22aに対向する位置は、基板Gをメイン搬送アーム18により搬入する基板搬入位置84となっており、また基板搬出ポート82を介してエッジリムーバー（ER）22cに対向した部分は、基板Gをメイン搬送アーム18により搬出する基板搬出位置85となっている。なお、図2、図3に2点鎖線で示すように、乾燥処理した基板Gを1～3枚程度待機させるための基板待機部83を、乾燥処理ユニット（VD）22bとエッジリムーバー（ER）22cとの間に設けてもよい。

【0045】次に、図4を参照しつつ、本実施の形態に係る塗布・現像処理システムの制御系を説明する。図4は、本実施の形態に係る塗布・現像処理システムのブロック図である。

【0046】まず、図示しないホストコンピュータがカラーフィルターの基板の製造工程全般を統括制御するように構成されており、このホストコンピュータにより制御されるメインコントローラ91は、図1に示す塗布・現像処理システム全体を制御するように構成されている。

【0047】このメインコントローラ91の下位制御として、図1に示す処理部2の前段部2aと、中段部2bと、後段部2cとのブロックに対応するように分けられ

た3個のブロックコントローラ92a、92b、92cが設けられている。

【0048】これらのうち、処理部2の中段部2bに対応するブロックコントローラ92a内には、この中段部2bの各処理ユニットに制御信号を送受信して各処理ユニットを制御するための複数のユニットコントローラが収納されている。すなわち、レジスト塗布処理ユニット（CT）22a、処理ユニット間搬送アーム41、乾燥処理ユニット（VD）22b、処理ユニット間搬送アーム42、およびエッジリムーバー（ER）22cを制御するための塗布系ユニット部コントローラ93、加熱処理ユニット（HP）28を制御するための加熱処理ユニットコントローラ94、およびメイン搬送アーム18を制御するためのメイン搬送アームコントローラ95等が、中段部2bのブロックコントローラ92b内に収納されている。これらユニットコントローラ93、94、……は、各々、メインコントローラ91から制御信号が送受信されて制御されるように構成されている。また、処理部2の前段部2a、後段部2cの各ユニットコントローラも、同様に構成されている。

【0049】次に、このように構成されたレジスト塗布処理ユニット（CT）、乾燥処理ユニット（VD）、およびエッジリムーバー（ER）からなる塗布系ユニット部22において、基板Gに対して定常的な処理を行う場合について説明する。

【0050】概略的には、これら塗布処理ユニット（CT）22a、乾燥処理ユニット（VD）22b、およびエッジリムーバー（ER）22cは、上記のように塗布系ユニット部コントローラ93により制御され、他のユニットや主搬送装置も各ユニットコントローラで制御されるが、これらの処理は所定のシーケンスに基づいて行われるようになっている。そして、レジスト塗布処理ユニット（CT）22aでは、所定のシーケンスの処理時間に基づいて色彩レジストが基板Gに塗布され、これが終了すると、基板Gは自動的に乾燥処理ユニット（VD）22bに搬入され、所定のシーケンスの処理時間に基づいて基板Gが非加熱状態で乾燥され、その後、エッジリムーバー（ER）22cに自動的に搬入されて余分な色彩レジストが除去される。

【0051】より詳細には、まず、図2に示すように、主搬送装置18は、その搬送アーム18aに基板Gを載せた状態で基板搬入位置84まで移動する。そして、基板Gを載せた搬送アーム18aが基板搬入ポート81からレジスト塗布処理ユニット（CT）22a内に挿入され、基板Gがスピンドル51上に載置される。

【0052】レジスト塗布処理ユニット（CT）22aにおいて、スピンドル51により基板Gが回転され、レジスト吐出ノズルアーム55が基板Gの中心まで回動され、シンナーノズル56eが基板Gの中心に到達されると、回転する基板Gの表面にシンナーが供給さ

れ、遠心力によって基板Gの中心からその周囲全域にむらなく広げられる。

【0053】続いて、所定の色彩レジスト、例えばレッドの色彩レジストのノズル56aがスピチャック51の中心（基板Gの中心）に到達され、回転する基板Gの中心にレッドの色彩レジストが滴下されて基板Gに塗布され、遠心力によって基板Gの中心からその周囲全域にむらなく広げられる。

【0054】このレッドの色彩レジストが塗布された基板Gは、ユニット間搬送アーム41により乾燥処理ユニット（VD）22bに搬入され、ローチャンバ61とアップチャンバ62との間の処理室内のガスが排気され、所定の真空度に減圧されることにより、色彩レジスト中のシンナー等の溶剤がある程度蒸発され、レジスト中の溶剤が徐々に放出され、レジストに悪影響を与えることなくレジストの乾燥を促進させることができ、基板G上に転写が生じることを有効に防止することができる。

【0055】この乾燥された基板Gは、ユニット間搬送アーム42によりエッジリムーバー（ER）に搬送され、4個のリムーバーヘッド73が基板Gの各辺に沿って移動され、吐出されたシンナーにより基板Gの四辺のエッジに付着した余分な色彩レジストが除去される。

【0056】この後、レッドの色彩レジストが塗布された基板Gは、基板搬出位置85に移動してきた主搬送装置18の搬送アーム18aに受け渡され、基板搬出ポート82を通して搬出される。その後、搬出された基板Gは加熱処理ユニット（HP）28に搬入されて、プリバーク処理され、基板Gは、露光・現像処理されて、再度、洗浄処理される。

【0057】一方、レジスト塗布処理ユニット（CT）22aには、シーケンシャルに他の基板Gが搬入され、同じレッド、または他の色彩のレジストが塗布される。同じ色彩の場合には同一の動作を繰り返して行えばよく、異なる色彩の場合にも異なる色彩ノズルから他の色彩のレジストを滴下するのみで他は同じ処理でよいから、極めて容易に対応することができる。

【0058】上述のレッドのレジストが塗布され、露光・現像処理されて、再度、洗浄処理された基板Gは、再びレジスト塗布処理ユニット（CT）22aに搬入され、二回目の色彩レジスト、例えばグリーンの色彩レジストのノズル56からグリーンの色彩レジストが基板に塗布されて、上述した処理工程が同様に繰り返しされる。同様にして、三回目の色彩レジスト、例えばブルーが塗布され、四回目の色彩レジスト、例えばブラックが塗布される。

【0059】次に、図5を参照して、塗布系処理ユニット部22において、基板Gの処理の非定常時、すなわち、主搬送装置18が図2に示す基板搬出位置85に所定のタイミングで来ることができない場合の動作につい

て説明する。図5は、塗布関係ユニットコントローラのサブルーチンのフローチャートである。

【0060】基板Gの処理の定常時には、上述したように、所定のシーケンスに基づいて、基板Gにレジストが塗布され、減圧状態で乾燥され、端面処理されて、基板搬出位置82にてメイン搬送アーム18により搬出されている。しかし、以下のような理由で主搬送装置18が基板搬出位置82に所定のタイミングで来ることができない非定常時が生じることがある。

10 【0061】すなわち、色彩レジストを塗布した基板Gを露光する露光装置では、例えばLCD基板の場合よりも頻繁に露光マスクの交換を行わなければならない、この交換の間、メインの搬送アーム18は、所定箇所待機する必要があり、その結果、塗布系処理ユニット部22では、処理後の基板Gが主搬送装置18に受け渡し状態になっているにも拘わらず、このメイン搬送アーム18が基板搬出位置85に来ることができないことがある。また、露光マスクの交換以外にも、例えば、主搬送機構18が加熱処理ユニット（HP）28等の他の処理ユニットに対して基板Gを受け渡しをしている場合にも、主搬送装置18が基板搬出位置85に所定のタイミングで来ることができない。

20 【0062】このような状況において、同様のシーケンスに従って後続の基板にレジスト除去処理を続行すると、塗布系ユニット部22内では、レジストを塗布した基板Gを次工程の乾燥処理ユニットに送ることができず、基板Gをレジストを塗布した状態で放置せざるを得ないこととなる。上述した転写を防止する観点からは、レジストの塗布の後の乾燥処理は、所定時間内に連続して行う必要があり、また、乾燥処理ユニット（VD）22bでは所定時間以上の過剰の乾燥処理は好ましくない。したがって、主搬送装置18のタイミングに拘わらず、これら2つの処理が所定時間内に行われるように、また乾燥処理が必要以上長くならないように、これらの処理を制御する必要がある。

30 【0063】そのため、本実施の形態では、図5に示すようにして制御を行う。すなわち、まず、レジストが塗布されて連続して乾燥処理された基板Gが処理ユニット間搬送アーム42に受け渡された時点で、メイン搬送アーム18が基板搬出位置85に来ることができる状態にあるかが判断される（ステップ101）。具体的には、塗布系ユニット部コントローラ93からメインコントローラ91を介して主搬送装置コントローラ95に信号が送られ、これにより、主搬送装置18の現在位置が確認される。

40 【0064】主搬送装置18が基板搬出位置85に来ることができる状態にある場合には、主搬送装置18が所定時間内に基板搬出位置85に来ることができるかが判断される。この場合に同様に、メイン搬送アームコントローラ95との信号の受渡によりメイン搬送アーム

18の現在位置が確認されて判断される。すなわち、エッジリムーバー（ER）22cでの処理が終了してステージ71上に待機している基板がある場合に、後続の基板がエッジリムーバー（ER）22cのステージ71に搬送されるまでの間に、主搬送機構18が基板搬出位置45に来てその基板を搬送できるか否かが判断される。

【0065】メイン搬送アーム18が所定時間内に基板搬出位置85に来ることができる場合には、上述した定常時であり、ステージ71上の基板Gは基板搬出位置85に移動してきた主搬送装置18の搬送アーム18aにより搬出されるとともに、後続の基板Gがステージ71上に搬送される（ステップ103）。

【0066】一方、上記ステップ101において、主搬送装置18が基板搬出位置85に来ることができる状態にない場合、また、上記ステップ102において、主搬送装置18が所定時間内に基板搬出位置85に来ることができない場合には、後続の基板Gはユニット間搬送アーム42上に待機されるか、または基板待機部83が設けられている場合には基板待機部83に待機される（ステップ104）。基板待機部83を2〜3枚の基板Gが待機可能な状態にしておけば、待機時間が長い場合にも対応することができる。

【0067】その後、メイン搬送アーム18が所定時間内に基板搬出位置85に来ることができるようになった場合には、待機状態にあった基板Gは、主搬送装置18が基板搬出85まで移動する時間に応じて、ユニット間搬送アーム42または基板待機部83からエッジリムーバー（ER）22cのステージ71に搬送される。そして、待機状態にあった基板Gがステージ71に搬送されるまでの間に、先にステージ71上にあった基板Gは基板搬出位置85に移動して来た主搬送装置18にて搬出されている。ステージ71に搬送された基板Gは端面処理（周縁レジスト除去処理）された後、同様に、基板搬出位置85に移動して来た主搬送装置18により搬出される。

【0068】このように、本実施の形態では、主搬送装置18の移動のタイミングに基づいて、ユニット間搬送機構による搬送を制御し、主搬送装置18が基板搬出位置85に来ることができない場合に、例えば、レジストを塗布して乾燥処理した基板Gを待機させることができるため、次いでレジストを塗布した後続の基板Gを連続して乾燥処理ユニット（VD）22bに送ることができ、レジストの塗布と乾燥処理とを連続して処理することができる。また、乾燥処理が所定時間終了した基板を待機させることができるため、過剰な乾燥処理を防止することができる。したがって、レジストを塗布した基板Gをそのまま放置せざるを得ないといったことがなく、ピン跡等の転写やレジスト膜厚の不均一等の不都合を有効に防止することができる。また、レジスト塗布処理ユニット（CT）22aや乾燥処理ユニット（VD）22bの

ステージ上に基板Gを待機させる必要がないので、後続の基板を速やかに処理することができ、スループットを高く維持することができる。

【0069】また、マスク交換の時間が長く、主搬送装置18が基板搬出位置85に長時間来ることができない場合等には、ユニット間搬送アーム41にも基板Gを待機させることができるようにするか、または図6に示すように、レジスト塗布ユニット（CT）22aと乾燥処理ユニット（VD）22bとの間にも基板待機部100を設けるようにすることが好ましい。この場合には、ユニット間搬送アーム41または待機部100に基板Gを待機させておくことにより、主搬送装置18が来るまでの待機時間が長く、先行の基板が乾燥処理ユニット（VD）22bに存在する場合でも後続の基板に対して塗布処理を行うことができる。また、基板Gをレジスト塗布処理ユニット（CT）22aから直接に乾燥処理ユニット（VD）22bに搬送した際に乾燥時間が長くなりすぎる場合に基板をこのように待機させておけば、乾燥処理ユニットで長時間乾燥処理を行う不都合を回避することができる。

【0070】なお、本発明は上記実施の形態に限定されず、種々の変形が可能である。例えば、上記実施の形態では、カラーフィルターの塗布・現像処理システムについて説明したが、本発明は、LCD基板用の塗布・現像処理システムについて適用でき、さらに、他の被処理基板、例えば半導体ウエハ用の塗布・現像処理システムにも適用することができる。さらにまた、これらに限らず、2つの連続的処理を行う基板処理装置に適用可能である。

【0071】また、上記の実施の形態では、基板を乾燥させる際、基板を減圧状態で乾燥させているが、これに限らず、シャワーヘッド等により基板に気体（N₂）を吹き付けてレジストを乾燥させるように構成してもよい。

【0072】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、処理システムの主搬送装置が基板搬出ポートに対応する位置に来るタイミングに応じて、装置内に搬入された基板を第1の処理部から第2の処理部へ搬送し、さらに基板搬出ポートから搬出可能な位置に搬送する搬送機構による装置内での基板搬送を制御するので、基板の搬出タイミングに、システムの主搬送機構が基板搬出ポートに対応する位置に来ることができない場合に、例えば、第2の処理が終了した後の基板を所定の位置に待機するように制御すれば、その待機の間に後続の基板について第1の処理部での処理後、第2の処理部での処理を連続して行うことができる。また、第1の処理が終了した後の基板を所定の位置に待機するように制御すれば、先行の基板が第2の処理部に存在する場合でも後続の基板に対して第1の処理を行うことができ、また第2の処理部に

において長時間第2の処理を行い続けることを回避することができる。すなわち、処理システムの主搬送装置が基板搬出ポートに対応する位置に来るタイミングに応じて装置内での基板搬送を制御するので、基板を第1の処理部または第2の処理部に待機させることによる基板に対する悪影響がなく、第1の処理および第2の処理を高スループットで極力連続的に行うことができる。

【0073】また、処理システムの主搬送装置が基板搬出ポートに対応する位置に来るタイミングに応じて、装置内に搬入された基板をレジスト塗布ユニットから乾燥処理ユニットへ搬送し、さらに基板搬出ポートから搬出可能な位置へ、例えば周縁レジスト除去ユニットへ搬送するユニット間搬送機構による基板搬送を制御するので、例えば、基板の搬出タイミングに、システムの主搬送機構が基板搬出ポートに対応する位置に来ることができない場合には、乾燥処理ユニットでの乾燥処理が終了した後の基板を所定の位置に待機するように制御すれば、その待機の間に後続の基板についてレジスト塗布ユニットでの塗布処理を行うことができ、またその後の乾燥処理ユニットでの乾燥処理を連続して行うことができる。また、レジスト塗布処理後の基板を所定の位置に待機するように制御すれば、先行の基板が乾燥処理ユニットに存在する場合でも後続の基板に対して塗布処理を行うことができ、また、基板が乾燥処理ユニットで長時間待機することを回避することができる。そのため、これらの処理を高スループットで極力連続的に行うことができ、レジストを塗布した基板を乾燥処理に送らずにそのまま放置されたり、乾燥処理ユニットで放置されて、レジストの乾燥状態が極端に変化することを回避することができる。このように、レジスト液の塗布直後に、所望のタイミングで所望時間、基板を実質的に非加熱状態で乾燥することができることから、レジスト液中の溶剤を適切に放出させて所望の乾燥状態を実現することがで

き、ピン等の転写が生じたり、レジスト膜厚の不均一が生じるといった問題を解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されるLCDのカラーフィルターの塗布・現像処理システムを示す平面図。

【図2】レジスト塗布処理ユニット（CT）、乾燥処理ユニット（VD）、およびエッジリムーバー（ER）が並設された塗布系ユニット部を示す概略平面図。

【図3】図2の塗布系ユニット部を示す概略側面図。

【図4】本実施の形態に係る塗布・現像処理システムのブロック図。

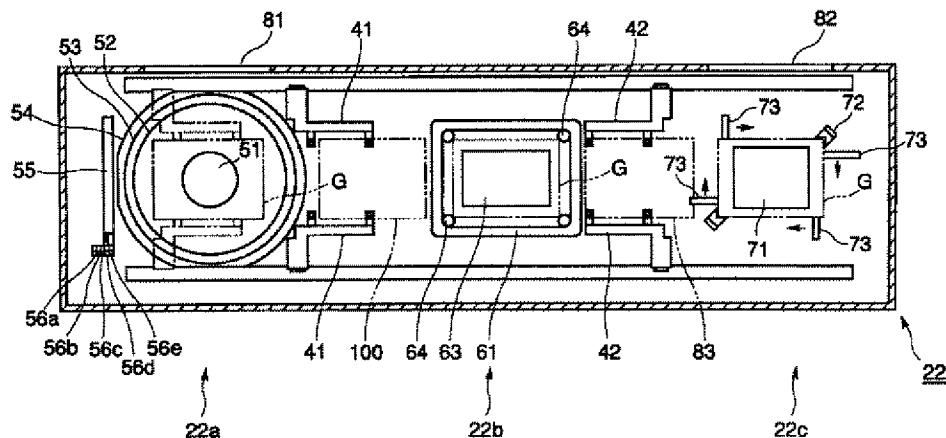
【図5】塗布関係ユニットコントローラのサブルーチンを示すフローチャート。

【図6】レジスト塗布処理ユニット（CT）、乾燥処理ユニット（VD）、およびエッジリムーバー（ER）が並設された塗布系ユニット部の他の例を示す概略平面図。

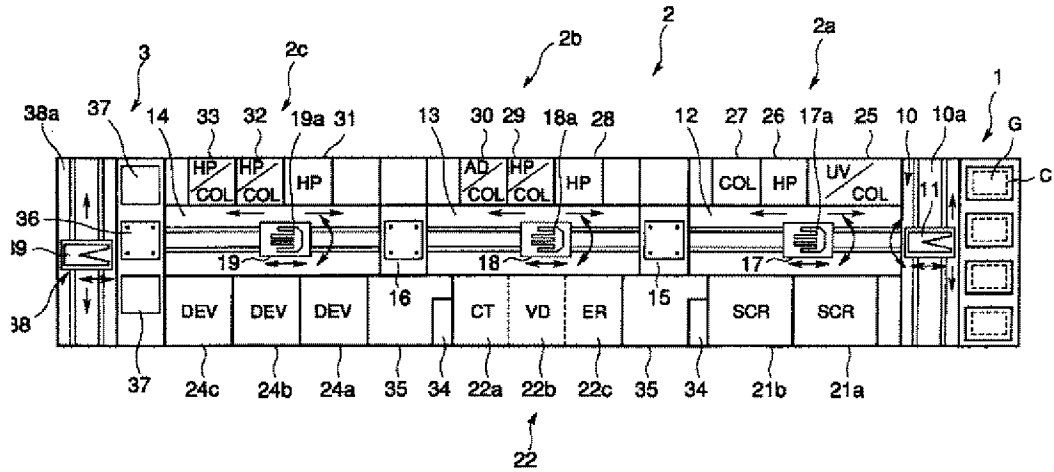
【符号の説明】

- 18；メイン搬送アーム
- 22；塗布系ユニット部（基板処理装置）
- 22a；レジスト塗布処理ユニット
- 22b；乾燥処理ユニット
- 22c；エッジリムーバー
- 41、42；ユニット間搬送アーム
- 55；レジスト吐出ノズルアーム（ノズルアーム）
- 56a～56e；色彩レジスト吐出ノズル
- 81；基板搬入ポート
- 82；基板搬出ポート
- 83、100；基板待機部
- 84；基板搬入位置
- 85；基板搬出位置
- 93；塗布系ユニット部コントローラ
- G；カラーフィルター基板

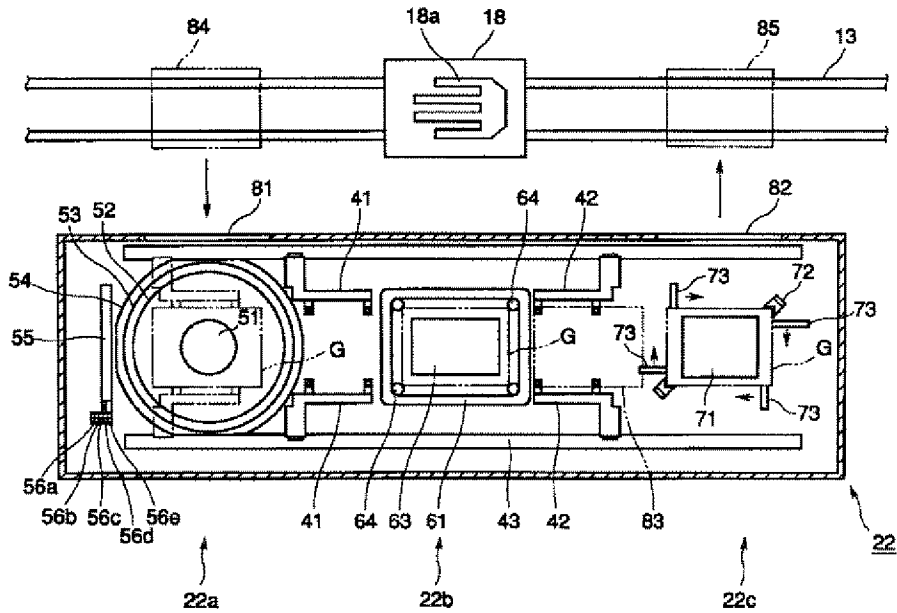
【図6】



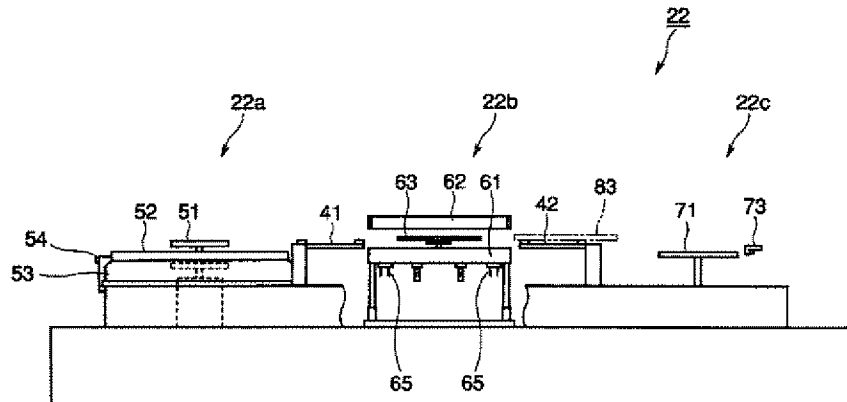
【図 1】



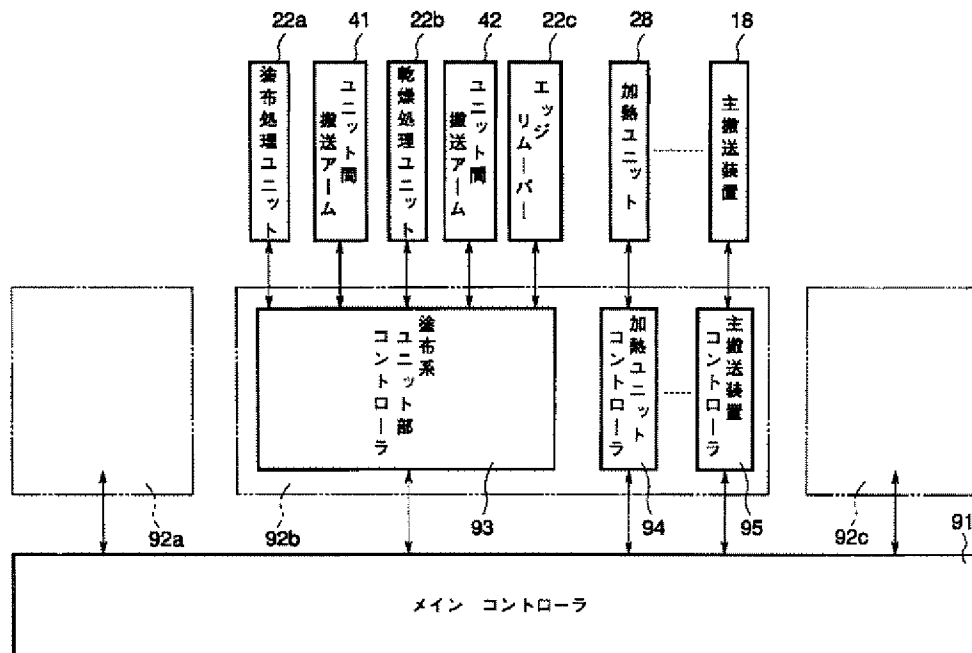
【図 2】



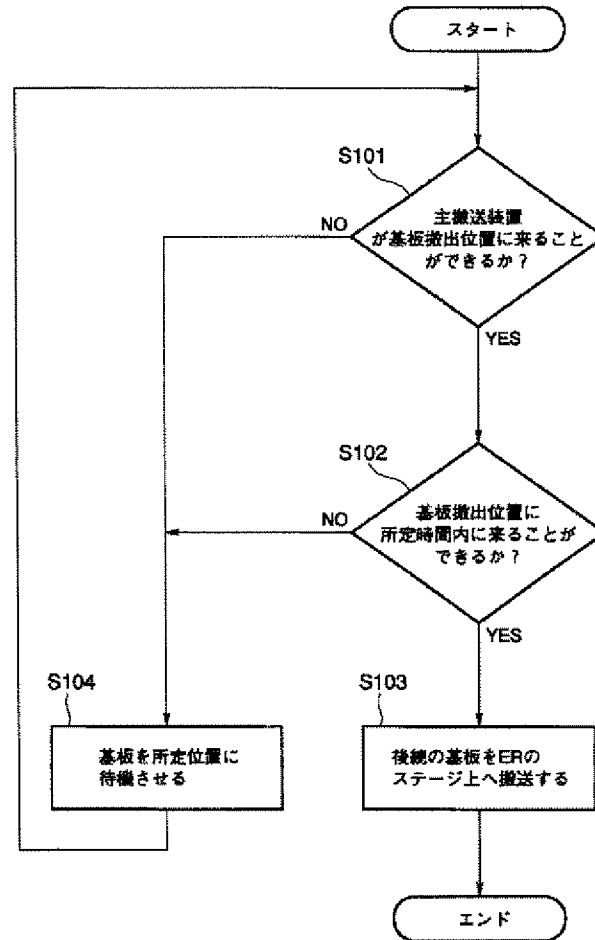
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	7-コード ¹ (参考)
G 0 3 F 7/16	5 0 1	G 0 3 F 7/16	5 0 1 5 F 0 3 1
			7/30
H 0 1 L 21/304	6 4 4	H 0 1 L 21/304	6 4 4 D

(72) 発明者 田中 志信
 熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成272
 番地の4 東京エレクトロン九州株式会社
 大津事業所内

(72) 発明者 荒木 真一郎
 熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成272
 番地の4 東京エレクトロン九州株式会社
 大津事業所内

(72) 発明者 坂井 光広
 熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成272
 番地の4 東京エレクトロン九州株式会社
 大津事業所内

F ターム(参考) 2H025 AA00 AB13 AB14 AB20 EA04
EA10
2H048 BA43 BA48 BB02 BB14 BB42
2H096 FA03 FA05 FA10 GA24 JA03
JA04
3F022 AA08 CC02 EE05 KK10 LL12
MM01 MM13 NN51 NN57 PP06
4F042 AA07 BA01 DC01 DF15 DF25
EB00 EB24
5F031 CA05 GA48 MA23 MA26 MA27
PA03